

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Машинобудівний, транспортний
(повне найменування інституту, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

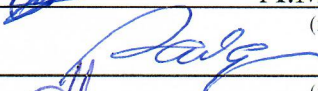
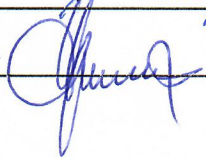
до дипломного проєкту (роботи)
магістра
(ступінь вищої освіти)

на тему УДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ТА
ВАНТАЖОПЕРЕРОБКИ ЕЛЕКТРОКАРТОНУ
НА ПРАТ «ЗТР»

Виконав: студент ІІ курсу, групи Т-319м

Спеціальності 275 Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)

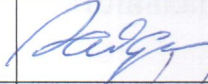
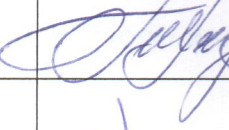
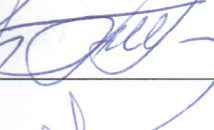
		<u>А.М. Пилипчук</u> (прізвище та ініціали)
Керівник		<u>І.М. Райда</u> (прізвище та ініціали)
Рецензент		<u>О.М. Артюх</u> (прізвище та ініціали)

« » 2020 року

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Удосконалення організації перевезень та вантажопереробки електрокартону на ПрАТ «ЗТР»
керівник проєкту (роботи) Райда Ігор Михайлович,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від «27»листопада 2020 р. №354
2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 30.11.2020 р.
3. Вихідні дані до проєкту (роботи) існуюча організація та вантажопереробки картону, наявний автомобільний рухомий склад, існуючі обсяги перевезень
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Аналітична частина. 2. Основна частина. 2.1 Удосконалення процесу перевезення електрокартону. 2.2 Удосконалення процесу вантажопереробки і зберігання електрокартону. 3. Економічна частина. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Презентація магістерської роботи.

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
Аналітична частина	Райда І.М., ст. викл.		
Основна частина	Райда І.М., ст. викл.		
Економічна частина	Харченко Т.В., ст. викл.		
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Лазуткін М.І., доцент		

7. Дата видачі завдання «05» жовтня 2020 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Захист звітів зі стажування	23.09-04.10	
2	Аналітична частина	07.10-18.10	
3	Основна частина	21.10-04.11	
4	Економічна частина	05.11-15.11	
5	Охорона праці	18.11-22.11	
6	Оформлення МР	25.11-29.11	
7	Перевірка МР на плагіат	01.12-14.12	
8	Отримання зовнішніх рецензій	15.12-18.12	
9	Захист магістерських робіт	22.12-24.12	

Студент(ка)


(підпис)

А.М. Пилипчук
(прізвище та ініціали)

Керівник проекту (роботи)


(підпис)

І.М. Райда
(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

ПЗ: 75 с., 18 табл., 21 рис., 18 джерел.

ВАНТАЖНЕ МІСЦЕ, ЕКОНОМІЧНИЙ ЕФЕКТ, МАРШРУТ РУХУ,
ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, РЕКОНСТРУКЦІЯ, СКЛАД,
СПЕЦІАЛІЗОВАНІ ЗАСОБИ ПАКЕТУВАННЯ, ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ,
ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ

Об'єкт дослідження: транспортування і вантажопереробка електрокартону на ПрАТ «Запоріжтрансформатор».

Мета дослідження: виявлення недоліків і поліпшення якості перевезень і переробки електрокартону на ПрАТ «Запоріжтрансформатор».

Методи дослідження: аналітичний, розрахунковий.

Розглянуто транспортно-технологічна схема транспортування і вантажопереробки електрокартону, запропоновано використання спеціалізованого пакування вантажних місць, для частини перевезень замінений використовуваний автомобільний рухомий склад, запропонована і розрахована реконструкція ділянки зберігання електрокартону, виконано економічне обґрунтування пропонованих рішень.

ЗМІСТ

	с.
Завдання на магістерську роботу.....	2
Реферат.....	4
Вступ.....	7
1 Аналітична частина.....	8
1.1 Коротка історія Запорізького трансформаторного заводу.....	8
1.2 Короткий опис основного виробництва.....	10
1.3 Характеристика генерального плану підприємства.....	13
1.4 Аналіз основних вантажопотоків підприємства.....	15
1.4.1 Аналіз зовнішніх вантажопотоків підприємства.....	15
1.4.2 Аналіз внутрішніх вантажопотоків підприємства.....	17
1.5 Організація перевезень і зберігання електрокартону.....	18
1.5.1 Загальна характеристика та різновиди електрокартону.....	18
1.5.2 Аналіз процесу перевезення електрокартону.....	23
1.5.3 Аналіз умов зберігання електрокартону.....	32
1.6 Постановка завдань на магістерську роботу.....	34
2 Основна частина.....	35
2.1 Удосконалення процесу перевезення електрокартону.....	35
2.1.1 Застосування спеціалізованих засобів пакування для транспортно-складських операцій з електрокартоном типорозміру П.....	35
2.1.2 Організація перевізного процесу в нових умовах.....	36
2.1.2.1 Вибір рухомого складу для перевезень електрокартону типорозміру П.....	36
2.1.2.2 Визначення необхідної кількості автомобільного рухомого складу.....	41
2.2 Удосконалення процесу вантажопереробки і зберігання	

	електрокартону.....	43
	2.2.1 Розрахунок необхідної кількості складських площ.....	43
	2.2.2 Реконструкція складу трансформаторного цеху 1.....	46
3	Економічна частина.....	49
	3.1 Розрахунок капітальних вкладень.....	49
	3.2 Розрахунок експлуатаційних витрат.....	50
	3.3 Розрахунок річного економічного ефекту і терміну окупності...	56
4	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.....	58
	4.1 Аналіз потенційних небезпек.....	58
	4.2 Заходи щодо забезпечення безпеки.....	59
	4.3 Заходи щодо забезпечення виробничої санітарії і гігієни праці.	60
	4.4 Заходи з пожежної безпеки.....	66
	4.5 Заходи з безпеки в надзвичайних ситуаціях.....	67
	Висновки.....	73
	Перелік джерел посилання.....	74

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку економіки України першорядне завдання надається розвитку промислового комплексу. Має місце необхідність в першочерговому порядку забезпечити докорінну реконструкцію і розвиток високотехнологічних виробництв.

У сформованих економічних умовах на Україні необхідний постійний науково-технічний прогрес виробництва як головний важіль його інтенсифікації для виходу з кризи. Розвиток бюджетонаповнюючих виробництв може стати таким важелем.

На сучасному етапі економічного і соціального розвитку України перед промисловістю стоять наступні завдання:

- постійне вдосконалення структури і номенклатури продукції, що випускається;
- забезпечення першочергового випуску конкурентоспроможної продукції і продукції, яка користується попитом;
- розвиток виробництва на рівні кращих світових аналогів і стандартів.

Для забезпечення виконання цих завдань на промислових підприємствах повинні бути правильно організовані підрозділи виробничого процесу, в тому числі і транспортна та складська ланка. Дана магістерська робота розглядає взаємопов'язану роботу цих підрозділів на заводі ПрАТ «Запоріжтрансформатор» на прикладі перевезення і вантажопереробки електрокартону.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Коротка історія Запорізького трансформаторного заводу

Рішення про створення нового великого підприємства з виробництва електротехнічного обладнання – силових трансформаторів і осередків КРУ – було прийнято органами державного управління відразу ж після закінчення війни, в 1946 році. Для відновлення народного господарства країни і здійснення планів подальшого розвитку електроенергетики, потрібно було в стислі терміни побудувати завод, який протягом 4-5 років реально освоїв би випуск трансформаторів, найбільш дефіцитною в той час продукції [1].

Надзвичайно привабливим, хоча і непростим у втіленні, було і рішення про створення одночасно з будівництвом заводу розвиненою соціальної інфраструктури: житлового району, трьох дитячих садків, двох середніх шкіл, гідроенергетичного технікуму, міської магістралі з автобусним маршрутом і ряду інших об'єктів.

27 жовтня 1949 року завод вже виготовив і випробував трансформатор потужністю 1000 кіловольт-ампер напругою 10 кіловольт – свою першу товарну продукцію [1].

Уже через рік Запорізький трансформаторний завод отримав директивне завдання розробити і виготовити перший трансформатор потужністю 40000 кіловольт-ампер на напругу 220 кіловольт [1].

З тих пір, і на протязі 40 наступних років, перед заводом ставилася основне завдання – щорічно нарощувати випуск продукції в максимально досяжних обсягах, розробляючи і освоюючи нові типи виробів на граничні потужності і напруги.

За період становлення і розвитку розроблено та здійснено шість проектів нарощування випуску основної продукції підприємства з досягненням

виробничої потужності 5,14,20,43,64 і 73 мільйони кіловольт - ампер силових трансформаторів на рік.

Освоєно всі класи високої напруги трансформаторів: від 6 до 1150 кіловольт змінного струму, ± 750 кіловольт постійного струму, а також всі нормативні поодинокі потужності аж до 1250 мегавольт-ампер [1].

Був створений працездатний колектив однодумців, де всіх: від директора і головного конструктора - до рядового інженера і робочого об'єднувала одна спільна мета.

У 1995 році, із закінченням будівництва і пуском в експлуатацію головного складального корпусу, завод перейшов на серійний випуск силових трансформаторів на максимальне напруження 400 кіловольт, вимірювальних трансформаторів струму, роз'єднувачів напруги, комплектних розподільних пристроїв, а також товарів народного споживання [1].

З початком робіт по створенню Єдиної енергетичної системи країни Запорізький трансформаторний завод отримав урядове завдання на підготовку до освоєння нових класів напруги 400 кіловольт, а пізніше 330 і 500 кіловольт [1].

Завод став найбільшим в Європі підприємством з випуску силових трансформаторів і єдиним заводом трансформаторобудування країни, яке освоїло клас напруги 500 кіловольт, а також граничну одиничну потужність 240 МВА [1].

До початку 90-х років Запорізький трансформаторний завод завершив, в основному, директивну програму розвитку виробничих потужностей, закінчивши будівництво нового заводу надпотужних трансформаторів і реконструкцію об'єктів виробничого призначення на діючій майданчику заводу.

Одночасно не припинялася напрацювання випереджаючого наукового доробку для підготовки виробництва до освоєння конструкцій із застосуванням таких новітніх досягнень науки як елегазова ізоляція, надпровідність і оптоволоконна техніка в вимірювальних трансформаторах.

Високий рівень механізації і автоматизації технологічних процесів, тризмінний режим роботи на ключових виробничих ділянках обумовлювали найкоротші технологічні цикли випуску продукції і мінімальні терміни її поставки замовнику, що в сукупності з сучасною організацією виробництва і управління дозволяли постійно знижувати виробничі витрати і формувати мінімальні ціни на продукцію.

ПрАТ «Запоріжтрансформатор» став загально визнаним лідером в трансформаторобудуванні, а його продукція конкурентоспроможною на світовому ринку трансформаторного обладнання.

Сьогодні ПрАТ «ЗТР» – це сучасне підприємство, що динамічно розвивається, має досвід поставок продукції замовникам в 88 країн світу.

Завдяки реалізації масштабних інвестиційних програм, спрямованих на повне оновлення виробничого та випробувального комплексу, вдосконалення технології проектування і виробництва, усунення «вузьких місць» у виробничому процесі, а також поліпшення інфраструктури та умов праці, підприємство займає гідне місце серед лідерів галузі, маючи високий рівень технічної оснащеності та культури виробництва. Обсяг інвестицій у 2005 - 2013 роках склав більше 80 млн. доларів [1].

Система менеджменту, що діє на ПрАТ «ЗТР», дозволяє комплексно й успішно вирішувати питання, пов'язані із забезпеченням якості продукції, екології та безпеки праці. Система менеджменту сертифікована на відповідність міжнародним стандартам ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS 18001:2007 [1].

1.2 Короткий опис основного виробництва

Приватне акціонерне товариство «Запоріжтрансформатор» в даний момент випускає наступні види продукції [1]:

- генераторні трансформатори;
- автотрансформатори;

- трансформатори для підстанцій магістральних і розподільчих електричних мереж та промислових підприємств;
- трансформатори власних потреб та пускорезервні;
- трансформатори для ліній електромереж постійного струму;
- спеціальні трансформатори;
- шунтуючі та нейтральні реактори;
- керовані шунтуючі реактори.

Генераторні трансформатори призначені для передачі потужності, що виробляється на електростанціях, в магістральну мережу високої напруги [1].

ПрАТ «ЗТР» виробляє генераторні трансформатори [1]:

- однофазні, потужністю до 533 МВА на класи напруги до 1150 кВ;
- трьохфазні, потужністю до 1250 МВА на класи напруги до 525 кВ.

Трансформатори можуть бути виготовлені з розщепленими генераторними обмотками для одночасного підключення до двох генераторів, та обладнуватися вмонтованими перемикачами для регулювання напруги під навантаженням (РПН), чи при відключенні трансформатору від мережі (ПБВ) [1].

Автотрансформатори призначені для забезпечення зв'язку між двома високовольтними мережами різної напруги (110, 150, 220, 330, 400, 500, 750 кВ) [1].

ПрАТ «ЗТР» випускає автотрансформатори [1]:

- однофазні, потужністю до 667 МВА на класи напруги до 1150 кВ;
- трьохфазні, потужністю до 500 МВА на класи напруги до 500 кВ.

Автотрансформатори мають вбудоване регулювання напруги під навантаженням за допомогою перемикаючих пристроїв (РПН) [1].

Автотрансформатори, які виробляє ПрАТ «ЗТР», зазвичай обладнанні стабілізуючою третинною обмоткою, з'єднаною у трикутник, котра може використовуватися для живлення обладнання власних потреб енергетичного об'єкту [1].

Трансформатори для підстанцій магістральних і розподільчих електричних мереж, а також промислових підприємств призначені для пониження напруги 110-750 кВ до рівня розподільчих мереж 6-35 кВ, в тому числі мереж промислових підприємств [1].

ПрАТ «ЗТР» виготовляє двох- та трьохобмоточні трансформатори даного типу, а також трансформатори з розщепленими обмотками. Практично всі вони забезпечені перемикачами для регулювання напруги під навантаженням (РПН) [1].

ПрАТ «ЗТР» виготовляє два типи трансформаторів власних потреб: генераторні, які підключаються до генераторів електростанції, та пускорезервні, які живляться від високовольтної мережі [1].

Пускорезервні трансформатори забезпечують електростанцію електроенергією під час її будування, а також під час експлуатації – у разі аварійної зупинки генераторів [1].

Обидва типи трансформаторів, як правило, випускаються з розщепленими обмотками та регулюванням напруги під навантаженням [1].

Шунтуючі реактори виробництва ПрАТ «ЗТР» призначені для компенсації реактивної потужності в електричних мережах напругою 35-750 кВ [1].

Реактори дозволяють збільшити пропускну спроможність мережі, знизити втрати електроенергії під час її трансформації, покращити якість електроенергії, що постачається споживачеві [1].

Базова модель шунтуючих реакторів була розроблена з урахуванням досвіду експлуатації реакторів в електричних мережах протягом 30 років. У якості базової конструкції шунтуючого реактору була обрана конструкція зі стрижневою магнітною системою з немагнітними зазорами у стрижні, як найбільш надійна, економічна та така, що найбільше задовольняє потреби замовників [1].

Нейтральні реактори ПрАТ «ЗТР» призначені для обмеження струму короткого замикання на землю під час аварії на лінії електромереж [1].

Як правило, ці реактори виконуються без магнітної системи, з екраном, розташованим зовні та по торцях обмотки [1].

Керований шунтуючий реактор (КШР) – це новий тип обладнання FACTS (кероване обладнання для електричних мереж змінного струму) [1].

КШР являє собою статичний пристрій шунтуючого типу з індуктивним опором, який плавно регулюється [1].

Керовані шунтуючі реактори виробництва ПрАТ «ЗТР» призначені для автоматичного керування потоками реактивної потужності та стабілізації рівня напруги у мережі [1].



Рисунок 1.1 – Основна продукція підприємства – трансформатор

На рисунку 1.1 наведені приклади готової продукції ПрАТ «ЗТР».

Для випуску всієї цієї продукції завод має потужну виробничу базу з 7 основних цехів: двох трансформаторних цехів, апаратного, ізоляційного, магнітопровідного цехів, а також ливарного і зварювального виробництв.

1.3 Характеристика генерального плану підприємства

Промисловий майданчик Запорізького трансформаторного заводу розташований на правому березі річки Дніпро в районі міської забудови.

У цьому районі протягом року переважають вітри північно-східного напрямку. Найбільше число штилів спостерігається в липні-жовтні. Середня

річна швидкість вітру 3,8 м/с. Найбільші швидкості вітру спостерігаються в кінці осені, взимку та на початку весни (від 4,0 до 4,6 м/с). На протязі доби найбільші швидкості в денні години, найменші – в нічні.

У місті Запоріжжі в середньому протягом року спостерігається 43 доби з туманом. Найбільша кількість опадів випадає в липні-серпні, найменше – в лютому-березні.

Основні метеорологічні характеристики для промислового майданчика ПрАТ «ЗТР» наведені в таблиці 1.1.

З таблиці 1.1 видно, що для району розташування ЗТР характерні порівняно м'яка зима, жарке літо, вітри північно-східного і східного напрямів з переважаючою швидкістю до 5 м/с.

Дані про фонові концентрації шкідливих речовин в районі розташування Запорізького трансформаторного заводу представлені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.1 – Метеорологічні характеристики

№	Найменування характеристики	Величина
1	Коефіцієнт, що залежить від стратифікації атмосфери А	200
2	Коефіцієнт рельєфу місцевості	1,0
3	Середня максимальна температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця року, t °C	27,1
4	Середня температура зовнішнього повітря найбільш холодного місяця, t °C	- 4,9
5	Середня роза вітрів	
	Захід	17,5
	Північ-Схід	18
	Схід	11
	Південь-Схід	8,5
	Схід	11
	Південь-Захід	11,5
	Захід	10
	Північ-Захід	12,5
6	Швидкість вітру (за середніми багаторічними даними), повторюваність перевищення якої складає 5%, м/с	10

Таблиця 1.2 – Фонові концентрації шкідливих речовин

№	Найменування інгредієнта	Концентрація, мг/м
1	Зважені речовини (пил)	6,25
2	Сірчистий ангідрид	1,5
3	Окис вуглецю	6,0
4	Оксиди азоту (в перерахунку на N02)	0,425
5	Хлористий водень	0,06

Підприємство має одну замкнуту водооборотну систему. Господарсько-побутові стоки задовольняють вимогам, що пред'являються до них, і скидаються в міську каналізаційну мережу.

1.4 Аналіз основних вантажопотоків підприємства

Всі вантажопотоки підприємства можна розділити на зовнішні і внутрішні.

1.4.1 Аналіз зовнішніх вантажопотоків підприємства

Вантажі надходять на підприємство залізничним транспортом в складський комплекс. Деякі вантажі надходять автомобільним транспортом і транспортуються без перевантаження на складах в основні цехи заводу.

Необхідно відзначити, що вантажі, що надходять на підприємство в основному тарно-штучні. Це різні матеріали, призначені для виробництва продукції. А вантажі, які йдуть з підприємства – це готова продукція.

В якості матеріалів для виготовлення продукції на підприємство надходить значними партіями понад 100 найменувань вантажів. У таблиці 1.3 приведена десятка наймасовіших з них.

На рисунку 1.3 представлена діаграма розподілу вантажів, які надходять на підприємство.

Таблиця 1.3 – Вантажі, що надійшли на підприємство *

№	Назва вантажу	Частка вантажу в поставках, %
1	Сталь трансформаторна	26,1
2	Катанка мідна	20
3	Масло трансформаторне	8,9
4	Маломагнітка	6,8
5	Перемикаючі пристрої	6,5
6	Уведення	6,4
7	Радіатори	3,2
8	Електрокартон	2,6
9	Маслоохолоджувачі	1,1
10	Інші різні вантажі	18,4

* – частки вантажів наведені в грошовому еквіваленті

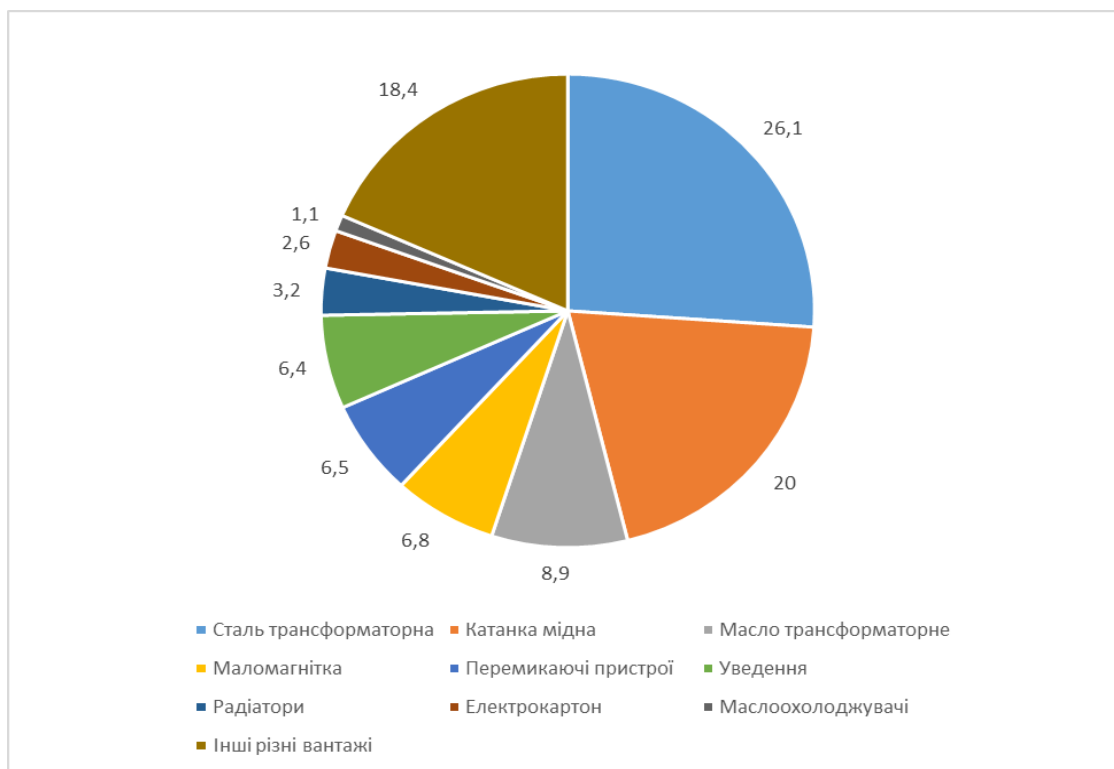


Рисунок 1.3 – Вантажі, що надходять на ПрАТ «ЗТР»

1.4.2 Аналіз внутрішніх вантажопотоків підприємства

Всі вантажі, що перевозяться усередині заводу, можна розділити на дві основні групи: технологічні та нетехнологічні.

До технологічних вантажів належать: матеріали та обладнання, запасні частини, вузли і агрегати, готова продукція.

До нетехнологічних вантажів належать всі вантажі, що переміщуються по заводу, і не відносяться до основного виробництва (ремонтні, постачальницькі, комплектація, допоміжні та ін.).

Перевезення металу всередині заводу здійснюється автомобільним транспортом. Обсяги його невеликі.

Перевезення штучних габаритних вантажів (вузли та агрегати, обладнання) здійснюються по заводу тракторами з причепами.

Перевезення нетехнологічних вантажів усередині заводу здійснюється електрокарами.

Нетехнологічні вантажі доставляються в усі цехи та підрозділи підприємства зі складського комплексу.

У таблиці 1.4 наведені найкоротші відстані між основними цехами і службами автодорожньою мережею заводу.

Таблиця 1.4 – Відстані між об'єктами заводу, м

Цех	Транспортний	Ізоляційний	Ливарний	Зварювальний	Апаратний	Магнітодротовий	Трансформаторний № 1	Трансформаторний № 2	Складське господарство
Транспортний	X	150	250	260	400	600	850	850	450
Ізоляційний	150	X	150	300	150	300	450	400	500

Кінець таблиці 1.4

Цех	Транспортний	Ізоляційний	Ливарний	Зварювальний	Апаратний	Магнітодротовий	Трансформаторний № 1	Трансформаторний № 2	Складське господарство
Ливарний	250	150	X	250	250	150	250	450	340
Зварювальний	260	300	250	X	550	500	600	100	600
Апаратний	400	150	250	550	X	100	400	900	400
Магнітодротовий	600	300	150	500	100	X	100	500	200
Трансформаторний № 1	850	450	250	600	400	100	X	500	100
Трансформаторний № 2	850	400	450	100	900	500	500	X	450
Складське господарство	450	500	340	600	400	200	100	450	X

1.5 Організація перевезень і зберігання електрокартону

1.5.1 Загальна характеристика та різновиди електрокартону

Картон електроізоляційний в залежності від композиції і призначення виготовляється наступних марок.

1. Картон електроізоляційний марки ЕВ (відповідно до [2]). Електрокартон марки ЕВ – гладкий щільний матеріал горіхового кольору. Призначений для роботи в повітряному середовищі при температурі до 90°C і використовується для електроізоляції. Також володіючи високою зносостійкістю, він за короткий час придбав величезну популярність серед

швейників і встиг стати незамінним матеріалом для виробництва лекал. Ширина рулону 105 см. Габарити листа: 100x100 см.

2. Картон електроізоляційний (імпортний аналог марки EB). Електрокартон виробництва фабрики HUNAN XINSHAO COUNTRY GUANGXIN CO. LTD відповідає вимогам [2], що офіційно підтверджено сертифікатом відповідності. Електрокартон призначений для роботи в повітряному середовищі при температурі до 90°C і використовується для електроізоляції. Також завдяки своїй високій зносостійкості, електрокартон використовується в різних сферах виробництва. Стандартна промислова упаковка – рулони від 50 до 100 кг. Ширина рулону 100 см.

3. Картон електроізоляційний марки EBT (відповідно до [2]). Призначений для ізоляції в електричних машинах, трансформаторах і апаратах.

4. Картон електроізоляційний марки EBC (відповідно до [2]). Призначений для пазової ізоляції електрообладнання, і ізоляції деталей автотракторної електроапаратури.

5. Картон електроізоляційний марки ЕКС (відповідно до [2]). Картон електроізоляційний марки ЕКС виготовляється в листах товщиною 1,0 – 2,0 мм, каландрованим або машинної гладкості з сукна сульфатної целюлози з додаванням бавовняної целюлози. Застосовується для використання в трансформаторах, в апаратах, а також в іншому електрообладнанні з масляним заповненням при робочій температурі до 105°C включно, а також для виготовлення деталей головної ізоляції трансформаторів напругою до 220 кВ, для деталей зрівняльної і ярмової ізоляції і для виготовлення склеєних деталей трансформаторів всіх класів напруги, а також для ізоляції в іншому електроустаткуванні з масляним заповненням.

6. Картон електроізоляційний марки А (відповідно до [3]). Застосовується для виготовлення деталей головної ізоляції трансформаторів і апаратів напругою до 750 кВ. Картон може бути використаний для ізоляції

електровиробів, що працюють в повітряному середовищі при температурі до 90°C включно.

7. Картон електроізоляційний марки АМ (відповідно до [3]). Електрокартон з високою стійкістю до дії поверхневих розрядів для виготовлення деталей головної ізоляції високовольтних трансформаторів і апаратів напругою від 750 кВ і вище, для виготовлення пресованих шайб трансформаторів всіх класів напруги. Картон може бути використаний для ізоляції електровиробів, що працюють в повітряному середовищі при температурі до 90°C включно.

8. Картон електроізоляційний марки Б (відповідно до [3]). Застосовується для виготовлення деталей головної ізоляції трансформаторів напругою до 220 кВ, для деталей зрівняльної і ярмової ізоляції і для виготовлення склеєних деталей трансформаторів всіх класів напруги, а також в іншому електрообладнанні з масляним заповненням при робочій температурі до 105°C включно. Картон може бути використаний для ізоляції електровиробів, що працюють в повітряному середовищі при температурі до 90°C включно.

9. Картон електроізоляційний марки В (відповідно до [3]). Картон підвищеної щільності, малої стисливості під тиском і високої електричної міцності для деталей ізоляції трансформаторів, апаратів та іншого електротехнічного обладнання з масляним заповненням, а також для виготовлення клеєного картону і склеєних деталей. Картон може бути використаний для ізоляції електровиробів, що працюють в повітряному середовищі при температурі до 90°C включно.

10. Картон електроізоляційний марки Г (відповідно до [3]). Картон середньої щільності, для ізоляції електрообладнання з масляним заповненням. Картон може бути використаний для ізоляції електровиробів, що працюють в повітряному середовищі при температурі до 90°C включно.

На ПрАТ «ЗТР» поставляється електрокартон всіх марок відповідно до [3] (крім Г).

У таблиці 1.5 представлені технічні характеристики картонів електроізоляційних [3].

Таблиця 1.5 – Технічні характеристики електрокартону [3]

Найменування показника	Норма для картону марки				
	АМ	А	Б	В	Г
1. Товщина, мм	-	-	-	-	$0,50 \pm 0,50$
	-	-	$1,00 \pm 0,10$	-	-
	-	-	-	$1,20 \pm 0,09$	-
	-	-	$1,50 \pm 0,10$	-	-
	-	-	-	$1,60 \pm 0,09$	-
	$2,00 \pm 0,15$	$2,00 \pm 0,15$	$2,00 \pm 0,15$	$2,00 \pm 0,15$	-
	$2,50 \pm 0,15$	$2,50 \pm 0,15$	$2,50 \pm 0,15$	$2,50 \pm 0,15$	-
	$3,00 \pm 0,20$	$3,00 \pm 0,20$	$3,00 \pm 0,20$	$3,00 \pm 0,20$	-
	-	-	$4,00 \pm 0,30$	$4,00 \pm 0,30$	-
	-	-	$5,00 \pm 0,35$	-	-
	-	-	$6,00 \pm 0,40$	$6,00 \pm 0,30$	-
	-	-	-	$8,00 \pm 0,40$	-
2. Щільність, г/см ³ , не менше, для картону товщиною, мм:					
0,50	-	-	-	-	0,90 - 1,15
1,00; 1,50	-	-	0,95 - 1,15	-	-
1,20; 1,60	-	-	-	1,10 - 1,25	-
2,00; 2,50; 3,00	0,85 - 1,00	0,90 - 1,00	1,00 - 1,15	1,20 - 1,35	-
4,00; 5,00; 6,00; 8,00	-	-	1,00 - 1,20	1,20 - 1,35	-
3. Межа міцності при розтягуванні, МПа (кгс/мм ²), не менше					

Кінець таблиці 1.5

Найменування показника	Норма для картону марки				
	АМ	А	Б	В	Г
У машинному напрямку для картону товщиною, мм:					
від 0,50 до 6,00 включно	60 (6,0)	60 (6,0)	80 (8,0)	-	70 (7,0)
1,20; 1,60	-	-	-	110 (11,0)	-
від 2,00 до 8,00 включно	-	-	-	120 (12,0)	-
У поперечному напрямку, для картону товщиною, мм:					
від 0,50 до 6,00 включно	40 (4,0)	40 (4,0)	50 (5,0)	-	35 (3,5)
1,20; 1,60	-	-	-	80 (8,0)	-
від 2,00 до 8,00 включно	-	-	-	90 (9,0)	-
4. Поглинання масла,% не менше	30	25	15	8	-
5. Питома електрична провідність водної витяжки, мксм/см, не більше:					
При модулі 1:50	45	45	45	50	45
При модулі 1:20	90	90	90	100	90

Єдиним виробником електрокартону в нашій країні є ПрАТ «Малинська паперова фабрика – Вайдманн». Практично 80% всього електрокартону на підприємство надходить з Малина.

Крім Малинського підприємства на ПрАТ «ЗТР» електрокартон поставляє: HUNAN XINSHAO COUNTRY GUANGXIN CO., LTD (Китай). В основному це високоякісний електрокартон марки АМ.

Електрокартон надходить на підприємство трьох основних типорозмірів, наведених у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Геометричні характеристики електрокартону

Типорозмір	Габаритні розміри листа, мм
I	2000 x 3000
II	2100 x 3200
III	3000 x 4000

1.5.2 Аналіз процесу перевезення електрокартону

Електрокартон надходить на підприємство двома видами транспорту. Весь імпортований електрокартон з Китаю приходить залізничним транспортом у власній спеціалізованій зворотній тарі вагонними відправками.

Електрокартон з Малина надходить автомобільним транспортом.

Весь електрокартон відразу по приходу на підприємство подається на склади основних цехів.

Далі пропонується розглядати тільки перевізний процес електрокартону, який доставляється з Малина Житомирської області. Причини цього дві. По-перше, електрокартон з Малина перевозиться власним автомобільним транспортом, а не вагонами Укрзалізниці, як у випадку з імпортованим електрокартоном. Тому шляхів удосконалення таких перевезень набагато більше. По-друге, основний обсяг поставок припадає саме на Малинський електрокартон.

Отже, весь електрокартон приходить на спеціалізованих піддонах з обов'язковою упаковкою поліетиленовою плівкою. Перевозиться автомобільним транспортом в критому (тентованому) рухомому складі.

Кожен типорозмір електрокартону транспортується на своїх спеціалізованих піддонах. Ці піддони виконані з дерева різних порід і підлягають поверненню в пункт відправлення. На рисунках 1.4 - 1.6 показані схеми укладання кожного типорозміру електрокартону на піддони.

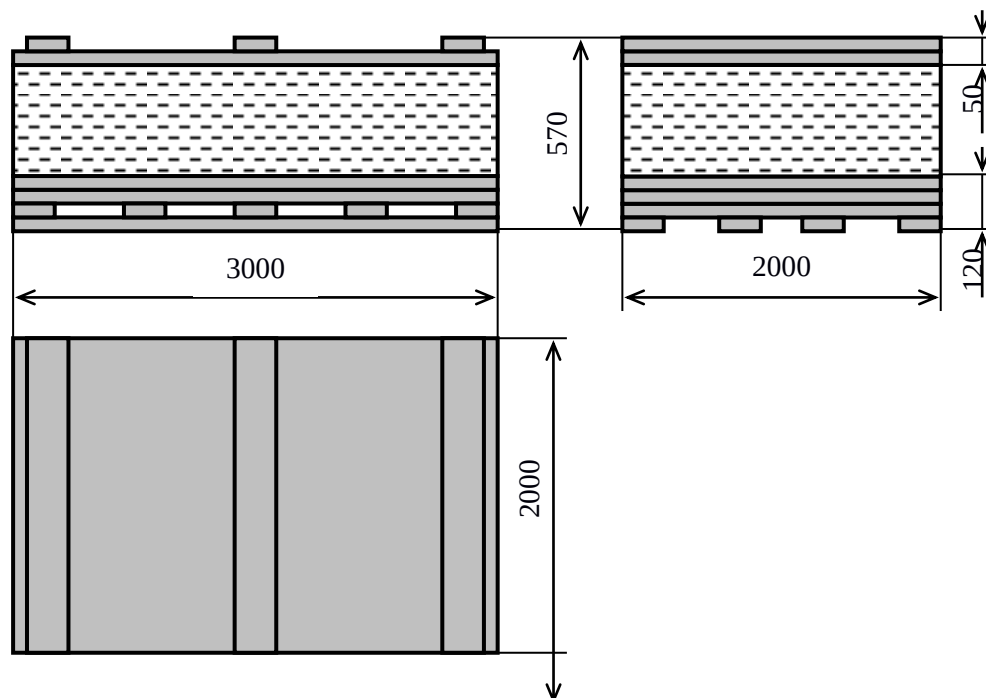


Рисунок 1.4 – Транспортний пакет електрокартону типорозміру I

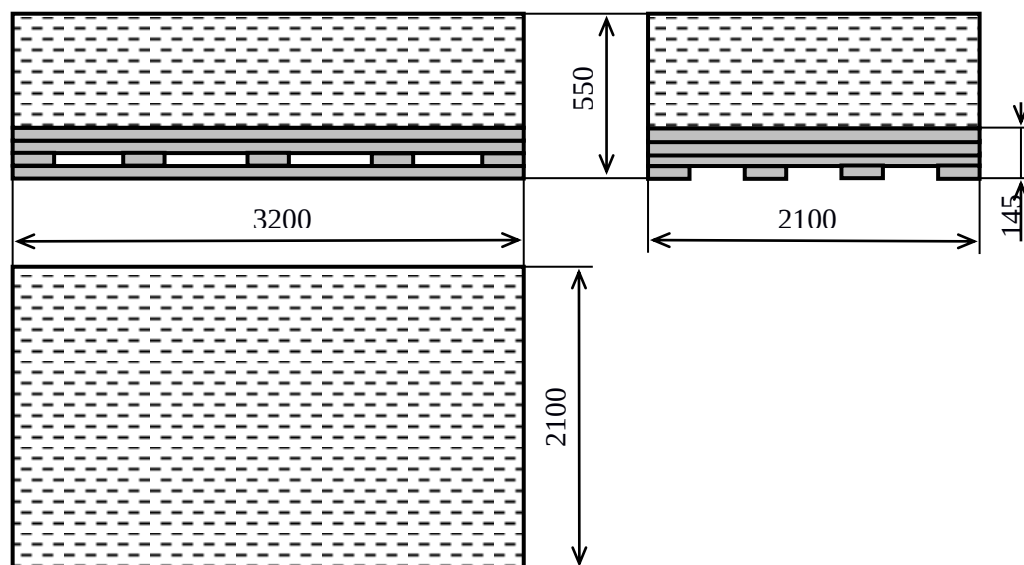


Рисунок 1.5 – Транспортний пакет електрокартону типорозміру II

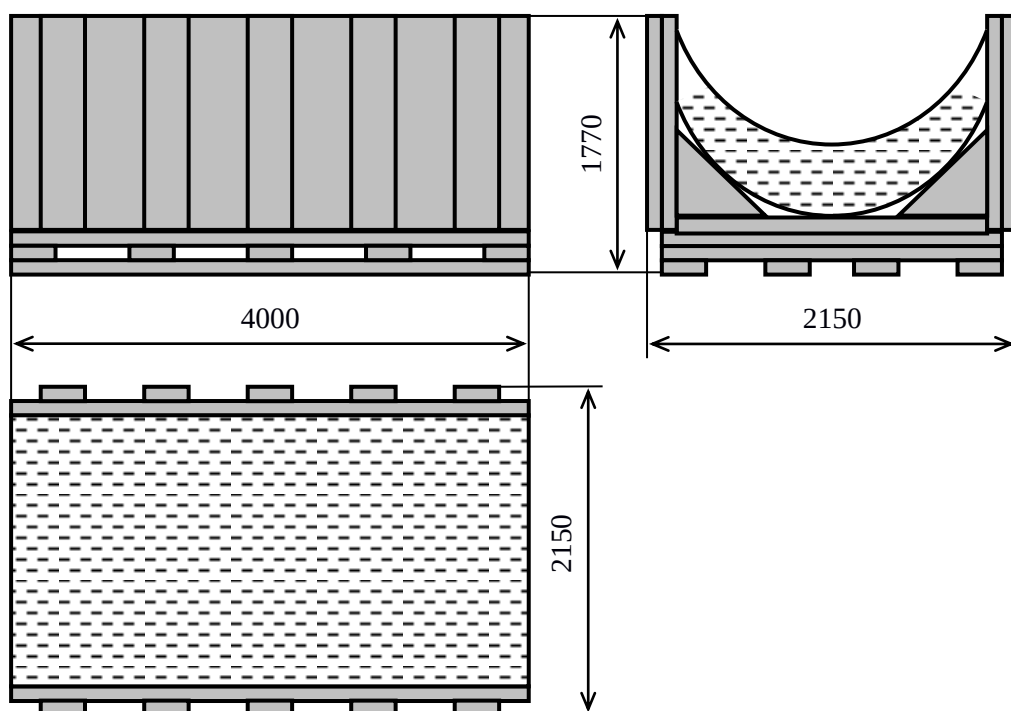


Рисунок 1.6 – Транспортний пакет електрокартону типорозміру III

Маса всіх укрупнених вантажних місць з електрокартоном будь-якого типорозміру дорівнює 3 тонам.

Для перевезення електрокартону використовується автомобільний рухомий склад, а саме МАЗ-64229 (рис.1.7) з н/п МАЗ-93866 (рис.1.8).



Рисунок 1.7 – Автомобіль МАЗ-64229



Рисунок 1.8 – Напівпричіп МАЗ-93866

Характеристики автомобільного рухомого складу наведені в таблиці 1.7

Таблиця 1.7 – Характеристики автомобільного рухомого складу, що перевозить електрокартон [4]

№	Параметр	Значення	
		МАЗ-64229	н/п МАЗ-93866
1	Довжина платформи, м	-	12,27
2	Ширина платформи, м	-	2,42
3	Висота платформи, м	-	2,33
4	Площа платформи, м ²	-	29,7
5	Обсяг кузова, м ³	-	68
6	Повна маса, кг	42000	35000
7	Вантажопідйомність, кг	-	27500
8	Ролісна формула	6x4	-
9	Потужність двигуна, кВт	176	-
10	Максимальна швидкість, км/год	95	-
11	Витрата палива, л/100 км	34	-

Перевезення електрокартону здійснюється відповідно до вимог [3]. Існуючі схеми укладання вантажних місць в рухомому складі наведені на рисунках 1.9 - 1.11.

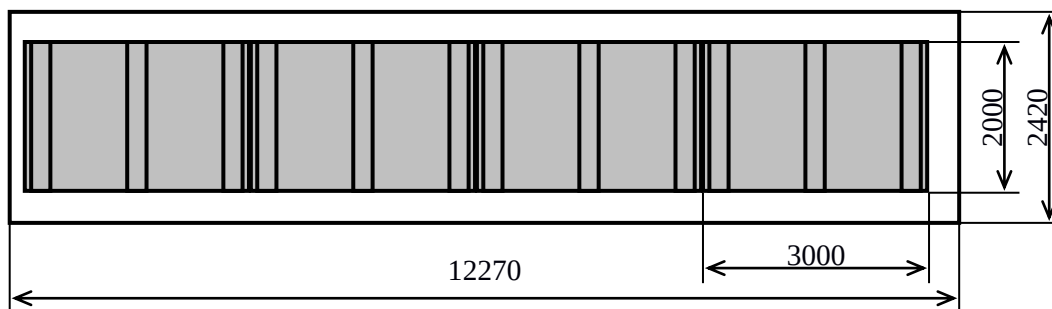


Рисунок 1.9 – Схема розміщення електрокартону типорозміру I

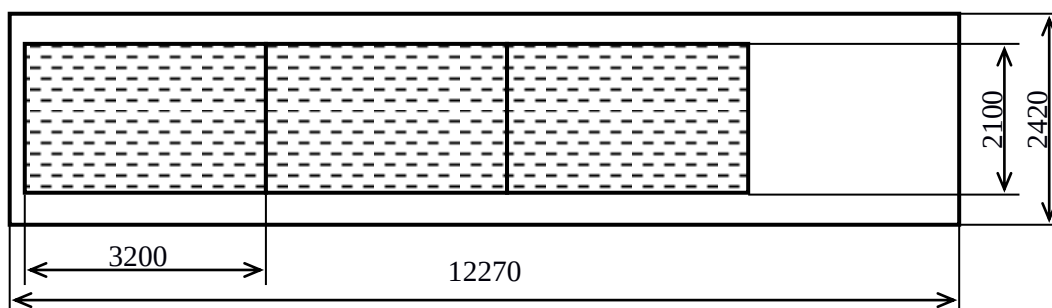


Рисунок 1.10 – Схема розміщення електрокартону типорозміру II

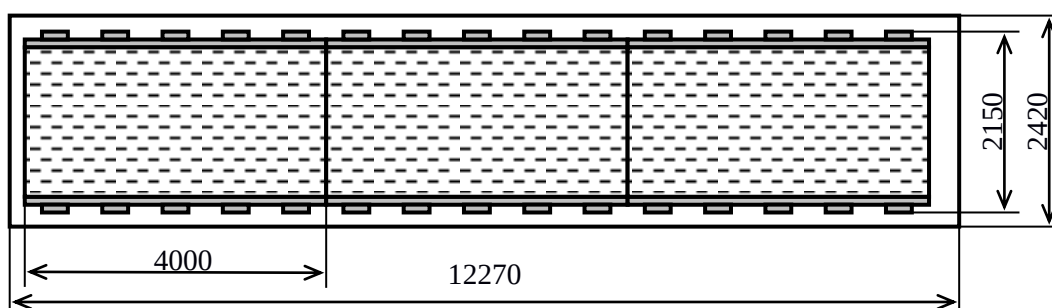


Рисунок 1.11 – Схема розміщення електрокартону типорозміру III

Електрокартон типорозміру I розміщується в напівпричепі в два яруси, завдяки використанню захисного щита при формуванні вантажного місця. Два інших типорозміру перевозяться в один ярус.

У таблиці 1.8 наведені коефіцієнти використання вантажопідйомності автомобіля при перевезеннях всіх типорозмірів електрокартону.

Таблиця 1.8 – Коефіцієнти використання вантажопідйомності рухомого складу

Типорозміри	I	II	III
Коефіцієнт використання вантажопідйомності	0,87	0,33	0,33

Як видно з таблиці 1.8 при перевезенні електрокартону типорозмірів II і III коефіцієнти використання вантажопідйомності рухомого складу низькі. І якщо типорозмір III по суті є тарованим негабаритним вантажем і в цьому випадку до його перевезення висуваються особливі вимоги, то електрокартон типорозміру II не володіє ніякими особливими вантажними властивостями, а значить таку схему його доставки можна вважати не досконалою.

Обсяги перевезення кожного типорозміру електрокартону приблизно рівні. Відхилення бувають тільки в разі спеціального дозамовлення матеріалу.

У процесі стажування була зібрана статистика доставки електрокартону з Малина на ПраАТ «ЗТР» за два роки. Статистичні дані по завезенню електрокартону наведені в таблиці 1.9.

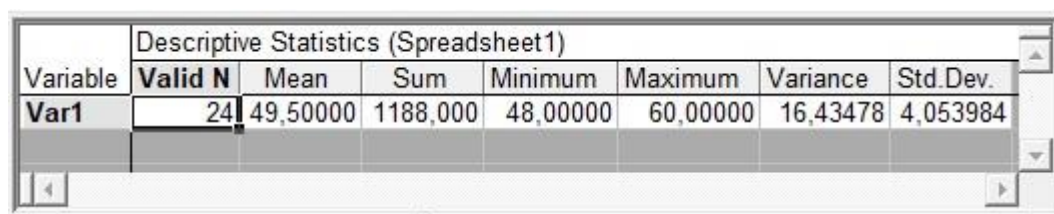
Таблиця 1.9 – Статистичні дані по завезенню електрокартону з Малина, т

Місяць	Типорозмір I	Типорозмір II	Типорозмір III
Січень	48	39	48
Лютий	48	48	48
Березень	48	48	48
Квітень	48	57	48
Травень	48	48	57
Червень	60	57	48
Липень	48	48	48
Серпень	48	48	48
Вересень	48	48	48
Жовтень	48	48	48

Кінець таблиці 1.9

Місяць	Типорозмір I	Типорозмір II	Типорозмір III
Листопад	48	48	48
Грудень	48	48	48
Січень	48	39	39
Лютий	48	48	48
Березень	48	39	48
Квітень	60	48	57
Травень	60	48	48
Червень	48	48	48
Липень	48	48	48
Серпень	48	48	48
Вересень	48	39	48
Жовтень	48	48	48
Листопад	48	57	48
Грудень	48	48	48

Вибірка кожного типорозміру електрокартону була оброблена за допомогою комп'ютерної програми Statistica 7 з метою отримати математичне очікування величини партії і коефіцієнт нерівномірності надходження вантажів. Результати розрахунків наведені рисунках 1.12-1.14.



Descriptive Statistics (Spreadsheet1)							
Variable	Valid N	Mean	Sum	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Var1	24	49,50000	1188,000	48,00000	60,00000	16,43478	4,053984

Рисунок 1.12 – Обробка статистичних даних надходження електрокартону типу I

Descriptive Statistics (Spreadsheet1)							
Variable	Valid N	Mean	Sum	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Var2	24	47,62500	1143,000	39,00000	57,00000	24,50543	4,950296

Рисунок 1.13 – Обробка статистичних даних надходження електрокартону типу II

Descriptive Statistics (Spreadsheet1)							
Variable	Valid N	Mean	Sum	Minimum	Maximum	Variance	Std.Dev.
Var3	24	48,37500	1161,000	39,00000	57,00000	10,41848	3,227767

Рисунок 1.14 – Обробка статистичних даних надходження електрокартону типу III

Коефіцієнт нерівномірності k_n розраховується за формулою [5]:

$$k_n = 1 + \frac{\sqrt{D}}{M}, \quad (1.1)$$

де M – середньомісячне значення вантажопотоку (математичне очікування), т;
 D – дисперсія середньомісячного вантажопотоку.

Математичне очікування на рисунках 1.12-1.14 зазначене як «Mean», дисперсія зазначена як «Variance».

Отже, коефіцієнти нерівномірності надходження електрокартону кожного типорозміру наступні:

– для електрокартону типу I $k_n = 1 + \frac{\sqrt{16,43478}}{49,5} = 1,08$;

– для електрокартону типу II $k_n = 1 + \frac{\sqrt{24,50543}}{47,625} = 1,1$;

– для електрокартону типу III $k_n = 1 + \frac{\sqrt{10,41848}}{48,375} = 1,07$.

Для всіх типорозмірів картону коефіцієнт нерівномірності прибуття не перевищує 1,1, що дозволяє говорити про майже незмінний обсяг перевезень електрокартону.

Як вже говорилося вище, доставка електрокартону здійснюється з міста Малин Житомирської області. На рисунку 1.15 наведено маршрут руху автомобільного транспорту від Запоріжжя до Малина і назад. Протяжність маршруту складає 660 км.

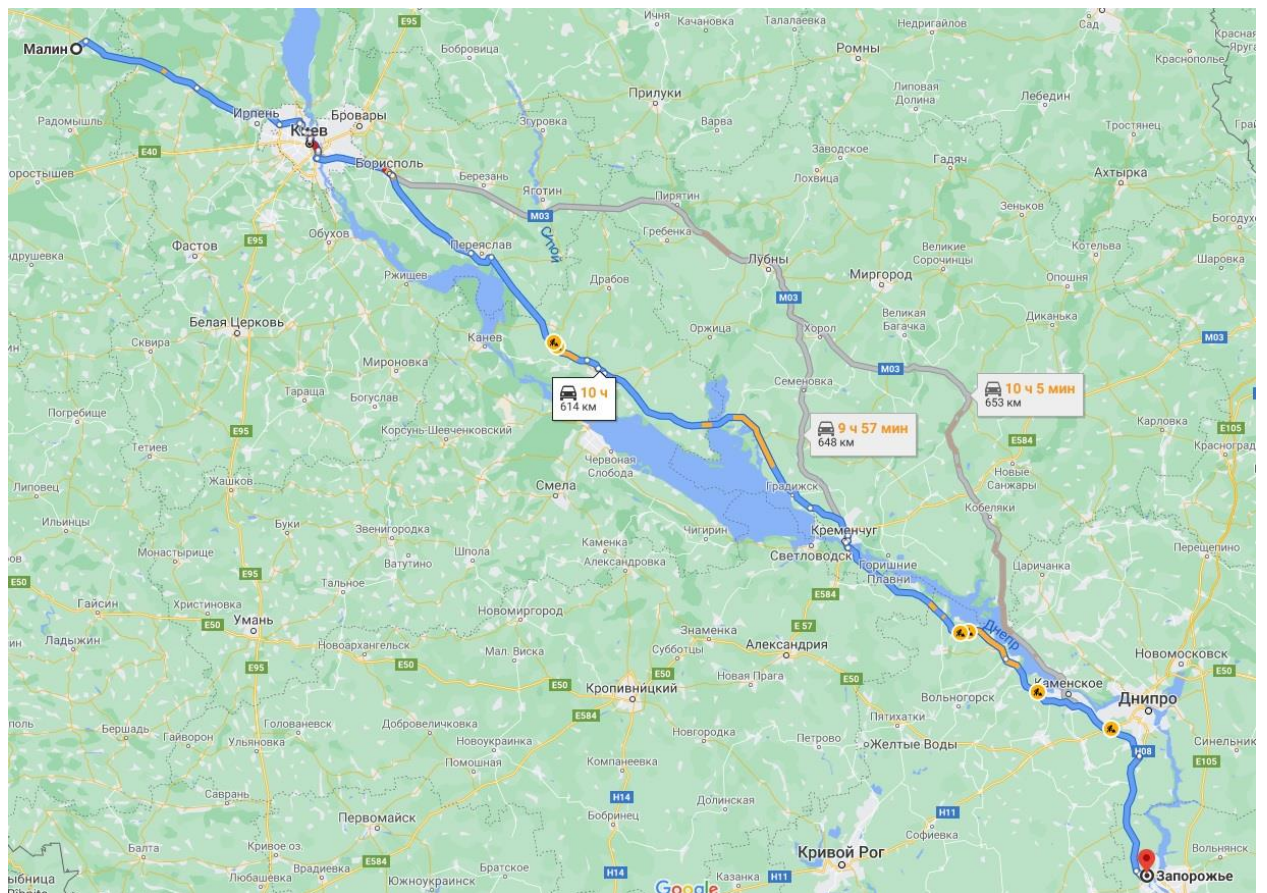


Рисунок 1.15 - Маршрут перевезення електрокартону

Робота автомобільного транспорту організована таким чином, що автомобіль робить один оборот за цим маршрутом (в Малин і назад) за дві доби за умови роботи двох водіїв в автомобілі.

1.5.3 Аналіз умов зберігання електрокартону

Відповідно до вимог [3] зберігання електрокартону проводиться в закритих приміщеннях.

Електрокартон доставляється безпосередньо до складу трансформаторного цеху № 1. На рисунку 1.16 наведений план складу трансформаторного цеху № 1.

Автомобілі подаються заднім бортом безпосередньо в склад. При цьому сідельний тягач залишається зовні. Таким чином, попадання вихлопних газів в приміщення складу зведено до мінімуму. Напівпричіп розтентовується і вантаж вивантажується мостовим краном цеху. Склад має в своєму розпорядженні два мостових крана вантажопідйомністю 10 т кожен.

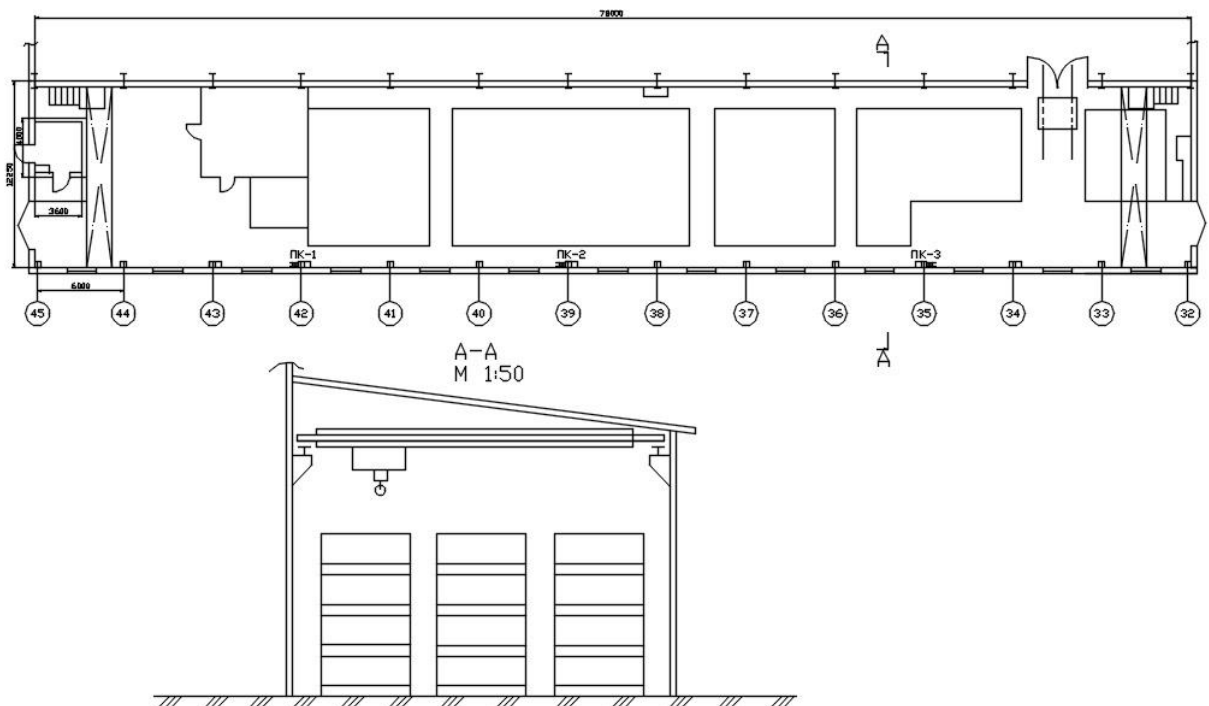


Рисунок 1.16 – Схема складу трансформаторного цеху № 1

На складі для зберігання електрокартону передбачений окремий майданчик.

Електрокартон зберігається в штабелях на піддонах в упаковці заводу-виготовлювача. Висота укладання штабеля не повинна перевищувати 4,5 м. У разі відсутності піддонів або захисних щитів (як у випадку з електрокартоном типорозміру II), допускається тимчасове зберігання електрокартону на дерев'яних прокладках квадратного перетину 70x70 мм, укладених по ширині пачки з відстанню не більше 800 мм один від одного.

Під час вивантаження, навантаження згідно карти стропування і транспортування листи електрокартону повинні бути захищені від механічних пошкоджень.

Транспортування електрокартону в цех проводиться спеціальним візком на залізничному ходу. Усередині цеху є спеціальний майданчик для тимчасового зберігання електрокартону. Відповідно до технології роботи цеху, обсяг електрокартону на цьому майданчику повинен бути рівний добовому споживанню його для потреб основного виробництва.

Під час стажування з'ясувалося, що електрокартон зберігається не тільки на спеціально відведеному для цього майданчику всередині складу. Так електрокартон різних типорозмірів був помічений на ділянках зберігання кабельного паперу, намотувального паперу і фільтрового картону. Це викликано нестачею складських площ. Крім цього, необхідно відзначити, що спеціалізований майданчик для тимчасового зберігання електрокартону переповнений. Причина та ж – брак основних складських площ.

1.6 Постановка завдань на магістерську роботу

Проаналізувавши існуючий стан, можна виділити два основних недоліки.

По-перше, низький коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобільного рухомого складу при перевезеннях електрокартону типорозміру II. Електрокартон типорозміру II - це картон марки В відповідно до [3]. Упаковується у відправника на піддони без застосування захисних верхніх щитів. Через це перевозиться в автомобілях тільки в один ярус.

По-друге, як показав аналіз умов зберігання електрокартону, складських площ мало. Наслідком цього є зберігання електрокартону в невстановлених для цього місцях, а іноді з порушенням вимог і норм зберігання. Останнє призводить до втрати якості електрокартону або його псування.

Для усунення наведених вище недоліків в магістерській роботі пропонується:

- розробити спеціалізовані піддони з верхніми захисними щитами для перевезення електрокартону типорозміру II;
- розглянути можливість використання на перевезеннях цього типу електрокартону альтернативного автомобільного рухомого складу з числа наявного на підприємстві з метою збільшення коефіцієнту використання вантажопідйомності;
- розрахувати необхідні розміри складських площ для поліпшення умов зберігання електрокартону на підприємстві;
- спроектувати розширення складу трансформаторного цеху № 1 відповідно до проведених розрахунків.

2 ОСНОВНА ЧАСТИНА

2.1 Удосконалення процесу перевезення електрокартону

2.1.1 Застосування спеціалізованих засобів пакетування для транспортно-складських операцій з електрокартоном типорозміру II

Для того щоб збільшити коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобільного рухомого складу, пропонується формувати вантажне місце з електрокартоном типорозміру II із застосуванням верхнього захисного щита. Це дозволить розташовувати вантаж в автомобілі в два яруси, збільшуючи тим самим коефіцієнт використання вантажопідйомності і зменшуючи сумарні пробіги автомобільного транспорту.

Упаковка електрокартону типорозміру II повинно здійснюватися відповідно до вимог [2] та [3].

Виходячи з вимог цих стандартів пропонується застосувати в якості захисного щита дерев'яний настил розмірами 3200х2100х40.

Технологія формування вантажного місця наступна. Пачка електрокартону обв'язується поліетиленовою плівкою і фіксується липкою стрічкою. Потім ця пачка укладається на спеціалізований посилений дерев'яний двунастильний піддон. Зверху на пачку укладається захисний дерев'яний щит, описаний вище. Все вантажне місце обв'язується сталевією стрічкою двома захопленнями для запобігання зсуву захисного щита.

Пропонована схема формування вантажного місця приведена на рисунку 2.1.

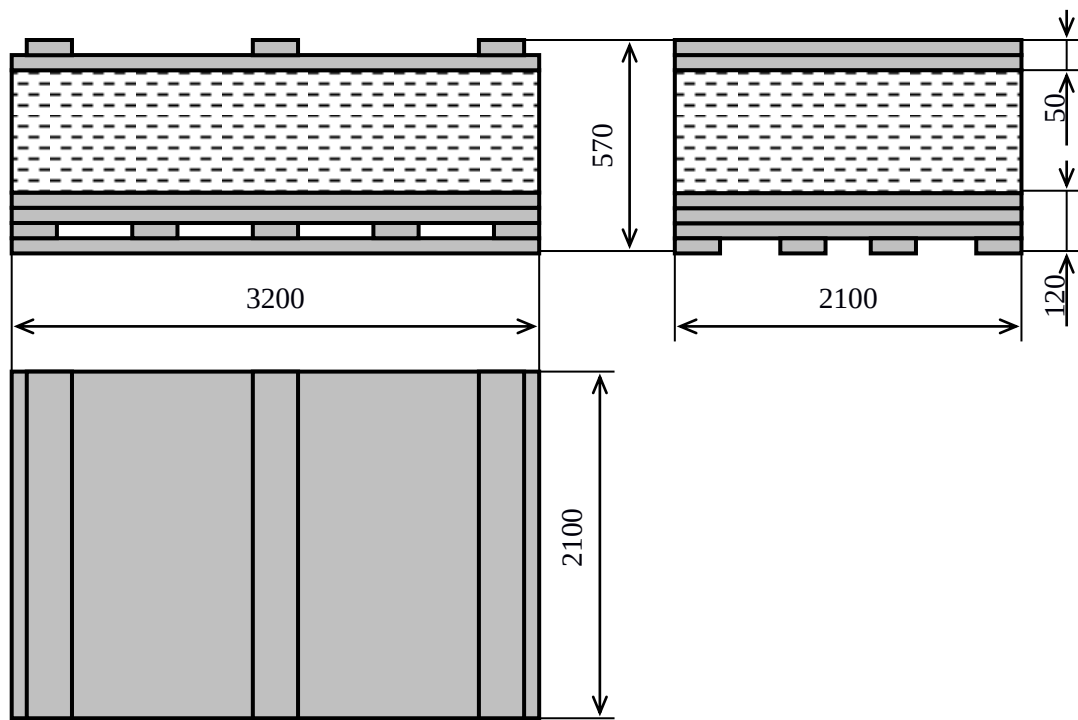


Рисунок 2.1 – Пропонований транспортний пакет для перевезення електрокартону типорозміру II

2.1.2 Організація перевізного процесу в нових умовах

2.1.2.1 Вибір рухомого складу для перевезень електрокартону типорозміру II

На рисунках 1.9-1.11 наведені існуючі схеми розміщення вантажних місць в автомобільному рухомому складі. Навіть якщо врахувати запропоновані зміни у формуванні вантажного місця електрокартону типорозміру II і розглянути перевезення в два яруси в кузові автомобіля, то максимально завантажений автомобіль по місткості буде перевозити 18 т. При цьому коефіцієнт використання рухомого складу за вантажопідйомністю складе 0,67.

Зі схеми розміщення видно, що площа платформи рухомого складу використовується не повністю. Для усунення цього недоліку пропонується розглянути можливість використання іншого автомобільного рухомого складу

з більшою площею платформи. Причому вибір необхідно зробити з наявного автомобільного транспорту підприємства, який не використовується в постійних перевезеннях. Це дозволить заощадити кошти.

Автомобільний рухомий склад підприємства, що не задіяний у постійних перевезеннях, наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Вільний рухомий склад

№	Тип транспортного засобу	Модель
1	Бортовий вантажний	AVIA-A31
2	Бортовий вантажний	AVIA-A311H
3	Бортовий вантажний	AVIA-A31
4	Бортовий вантажний	ГАЗ-3307
5	Бортовий вантажний	ГАЗ-53А
6	Бортовий вантажний	ЗІЛ-130
7	Бортовий вантажний	ЗІЛ-130
8	Бортовий вантажний	ЗІЛ-138
9	Бортовий вантажний	ЗІЛ-431410
10	Бортовий вантажний	ЗІЛ-431410
11	Бортовий вантажний	ЗІЛ-431412
12	Бортовий вантажний	КАМАЗ-5320
13	Бортовий вантажний	КАМАЗ-5320
14	Бортовий вантажний	КАМАЗ-5320
15	Бортовий вантажний	КРАЗ-65101
16	Бортовий вантажний	МАЗ-5334
17	Бортовий вантажний	МАЗ-63033
18	Сідловий тягач	ЗІЛ-130В
19	Сідловий тягач	ЗІЛ-441510
20	Сідловий тягач	КАМАЗ-5410
21	Сідловий тягач	КРАЗ-258Б1

Кінець таблиці 2.1

№	Тип транспортного засобу	Модель
22	Сідловий тягач	МАЗ-54329
23	Сідловий тягач	МАЗ-64229
24	Сідловий тягач	МАЗ-64229
25	Сідловий тягач	МАЗ-543205
26	напівпричіп	МАЗ-93866
27	напівпричіп	МАЗ-93866
28	напівпричіп	ОДАЗ-93571
29	напівпричіп	ОДАЗ-93571
30	напівпричіп	ОДАЗ-9370
31	напівпричіп	ОДАЗ-9370
32	напівпричіп	ОДАЗ-9370
33	напівпричіп	ОДАЗ-9370
34	напівпричіп	МАЗ-938662
35	напівпричіп	ЧМЗАП-5523
36	напівпричіп	ЧМЗАП-93853
37	причіп	ГКБ 8350
38	причіп	МАЗ-83781
39	причіп	МАЗ-83781
40	напівпричіп лафет	993930 L40G

У таблиці 2.1 зібрані тільки ті автомобілі, які можуть бути використані на розглянутих перевезеннях.

Так як маса вантажу, що перевозиться значна і складе 24 т, то необхідно розглядати тільки великовантажний транспорт.

Проаналізувавши дані таблиці 2.1, необхідно відзначити, що жоден з наявних напівпричепів не може розмістити по площі чотири вантажних місця електрокартону типорозміру II. Тому єдиним рішенням бачиться розглянути можливість експлуатації автопоїзда.

У парку підприємства є автомобіль МАЗ-63033 (рис. 2.2) і причіп МАЗ-83781 (рис. 2.3). Сумарно вони можуть перевезти 24 т електрокартону, розміщуючи в кожному кузові по 4 вантажних місця (в два яруси). Саме такий склад автопоїзда пропонується використовувати.



Рисунок 2.2 – Автомобіль МАЗ-63033



Рисунок 2.3 – Причіп МАЗ-83781

У таблиці 2.2 наведені технічні характеристики пропонованого автомобільного рухомого складу.

Як вже говорилося вище, автопоїзд зможе транспортувати відразу 24 т електрокартону типорозміру II. Схема розміщення вантажних місць в кузовах автомобіля і причепа показана на рисунку 2.4.

Таблиця 2.2 – Технічні характеристики [4]

№	Параметр	Значення	
		МАЗ-63033	пр. МАЗ-83781
1	Довжина платформи, м	7,68	7,71
2	Ширина платформи, м	2,42	2,42
3	Висота платформи, м	2,33	2,33
4	Площа платформи, м ²	18,6	18,7
5	Обсяг кузова, м ³	43,5	43,5
6	Повна маса, кг	24500	20000
7	Вантажопідйомність, кг	12700	14350
8	Колісна формула	6х4	-
9	Потужність двигуна, кВт	243	-
10	Максимальна швидкість, км/год	95	-
11	Витрата палива, л/100 км	37	-

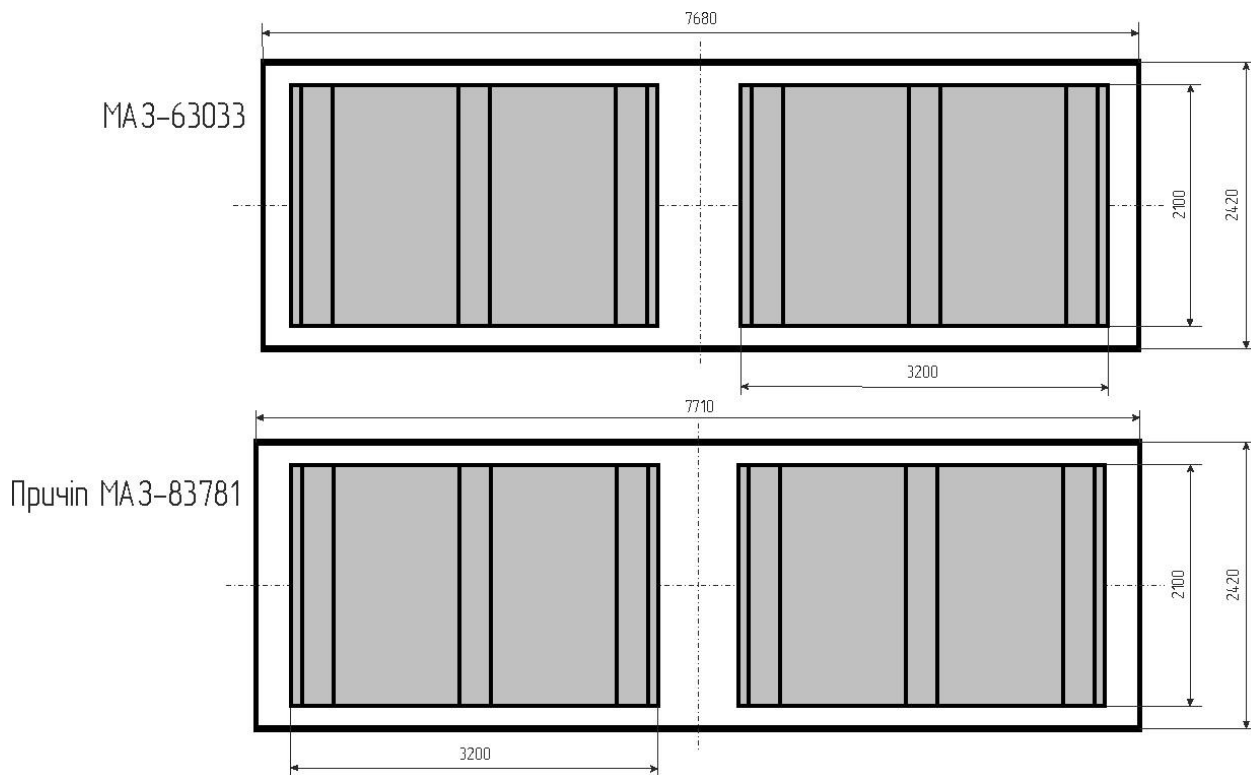


Рисунок 2.4 - Схема розміщення вантажних місць в кузовах автомобіля і причепа

Запропонована схема дозволяє отримати коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля рівним 0,89, в існуючому варіанті 0,33.

2.1.2.2 Визначення необхідної кількості автомобільного рухомого складу

З огляду на схеми розміщення вантажних місць в рухомому складі, описані в аналітичній частині пояснювальної записки і в основній частині, і ярусність розміщення отримуємо точне значення вантажних місць електрокартону кожного типорозміру, яке може бути доставлено за один оборот автопоїзда. Загальні дані по перевізному процесу кожного типорозміру електрокартону наведені в таблиці 2.3

Таблиця 2.3 – Характеристики перевізного процесу

Показники	Типорозміри електрокартону		
	I	II	III
Рухомий склад	МАЗ з н/п, МАЗ з пр.	МАЗ з пр.	МАЗ з н/п
Кількість вантажних місць в РС	8	8	3
Маса вантажу в РС, т	24	24	9
Річний обсяг завезення, т	576	576	576
Кількість оборотів РС в рік	24	24	64

Згідно з даними п. 1.5.2 один оборот автомобіля виконується за дві доби. Тому автомобільний рухомий склад буде зайнятий на виконанні перевізного процесу електрокартону:

- типорозміру I - 48 діб;
- типорозміру II - 48 діб;
- типорозміру III - 128 діб.

Причому, як видно з таблиці 2.3, перевезення різних типорозмірів планується різними типами автомобільного рухомого складу. Так як, електрокартон типорозміру III повинен перевозитися тільки в напівпричепі (з метою кращого використання рухомого складу по місткості), і в той же час кількість оборотів в рік за цим вантажем найбільша, пропонується і I і II типорозміри електрокартону перевозити автомобілем з причепом.

тоді:

- МАЗ-64229 з н/п МАЗ-93866 - 64 оборот (128 діб);
- МАЗ-63033 з пр. МАЗ-83781 - 48 оборотів (96 діб).

Загальний річний пробіг кожного типу рухомого складу можна розрахувати за формулою, км:

$$L = l \cdot n, \quad (2.1)$$

де l – довжина обороту на маршруті, км;
 n – кількість обертів за рік.

Для МАЗ-64229 з п / п МАЗ-93866:

$$L = 1320 \cdot 64 = 84480 \text{ км.}$$

Для МАЗ-63033 з пр. МАЗ-83781:

$$L = 1320 \cdot 48 = 63360 \text{ км.}$$

Отже, для виконання річного обсягу перевезень електрокартону досить буде використовувати 128 діб в році автомобіль МАЗ-64229 з н/п МАЗ-93866 і 96 діб в році автомобіль МАЗ-63033 з пр. МАЗ-83781.

2.2 Удосконалення процесу вантажопереробки і зберігання електрокартону

2.2.1 Розрахунок необхідної кількості складських площ

Розмір складських запасів $E_{ск}$ відповідає величині двох транспортних партій кожного типорозміру електрокартону.

При проектуванні складу по заданому запасу вантажів $E_{ск}$ спочатку визначають потрібну кількість вантажних одиниць R для розміщення цього запасу, а потім – кількість вантажних одиниць по довжині x , ширині y і висоті z складу і одночасно встановлюють параметри сховища – ширину прольоту будівлі X , розміри зони зберігання L_x , B_x , H_x , а при необхідності k - кількість складських прольотів [6].

На першому етапі проектування визначають основні параметри зони зберігання орієнтовно.

У нашому випадку ширина наявного складу дорівнює 12 м. Прийmemo її за основу розрахунку.

На складських площах необхідно розмістити 16 вантажних місць електрокартону типорозміру I, 16 вантажних місць електрокартону типорозміру II і 6 вантажних місць електрокартону типорозміру III.

Висота складської будівлі становить 8,4 м.

При проектуванні штабельної зони зберігання спочатку визначають необхідну кількість поздовжніх проходів в складі для забезпечення вільного проходу до будь-якого вантажу, що зберігається на складі [6]:

$$n_{np} = \varepsilon \left\{ \frac{nz(X - B')}{nzB'_{np} + 2R(b + 0.1)} \right\} + 1, \quad (2.2)$$

де n – кількість найменувань вантажів на складі або кількість груп вантажів (транспортних партій для відправки певним одержувачам);

z – кількість ярусів в штабелях по висоті;

X – ширина прольоту складської будівлі, м;

B' – невживана частина ширини будівлі внаслідок габаритів наближення штабелюючих машин, наявності колон, необхідністю влаштування протипожежних і технологічних проходів і т. п., м (приймаємо рівною 2 м.);

B'_{np} – ширина поздовжнього проходу для штабелюючих машини, м
(в нашому випадку $B'_{np} = 2$ м);

b – ширина піддона, м.

Кількість піддонів, які можуть бути розміщені по ширині складу, визначають за формулою [6]:

$$x = \varepsilon \left\{ \frac{X - n_{np} B'_{np} - B'}{b + \lambda} \right\}, \quad (2.3)$$

де λ – зазор між вантажем і краєм штабеля (приймається $\lambda = 0,05-0,1$ м).

Кількість піддонів по довжині зони зберігання визначається за формулою [6]:

$$y = \frac{R}{xz}. \quad (2.4)$$

Довжина зони зберігання розраховується за формулою [6]:

$$L_x = y(a + \lambda), \quad (2.5)$$

де a – довжина піддону, м;

λ – зазор між піддонами по довжині ($\lambda = 0,15-0,5$ м).

За наведеними вище формулами необхідно зробити розрахунки для кожного типорозміру електрокартону.

Електрокартон типорозміру І.

$$n_{np} = \varepsilon \left\{ \frac{1 \cdot 4 \cdot (12 - 2)}{1 \cdot 4 \cdot 2 + 2 \cdot 16 \cdot (2 + 0,1)} \right\} + 1 = 1 \text{ прохід.}$$

$$x = \varepsilon \left\{ \frac{12 - 1 \cdot 2 - 2}{2 + 0,1} \right\} = 3 \text{ піддони.}$$

$$y = 16 / (3 \cdot 4) \sim 2 \text{ піддони.}$$

$$L_x = 2 \cdot (3 + 0,5) = 7 \text{ м.}$$

Електрокартон типорозміру ІІ.

$$n_{np} = \varepsilon \left\{ \frac{1 \cdot 4 \cdot (12 - 2)}{1 \cdot 4 \cdot 2 + 2 \cdot 16 \cdot (2,1 + 0,1)} \right\} + 1 = 1 \text{ прохід.}$$

$$x = \varepsilon \left\{ \frac{12 - 1 \cdot 2 - 2}{2,1 + 0,1} \right\} = 3 \text{ піддони.}$$

$$y = 16 / (3 \cdot 4) \sim 2 \text{ піддони.}$$

$$L_x = 2 \cdot (3,2 + 0,5) = 7,4 \text{ м.}$$

Електрокартон типорозміру ІІІ.

$$n_{np} = \varepsilon \left\{ \frac{1 \cdot 1 \cdot (12 - 2)}{1 \cdot 1 \cdot 2 + 2 \cdot 6 \cdot (3 + 0,1)} \right\} + 1 = 1 \text{ прохід.}$$

$$x = \varepsilon \left\{ \frac{12 - 1 \cdot 2 - 2}{2 \cdot 15 + 0,1} \right\} = 3 \text{ піддони.}$$

$$y = 6 / (3 \cdot 1) = 2 \text{ піддони.}$$

$$L_x = 2 \cdot (4 + 0,5) = 9 \text{ м.}$$

Загальна довжина необхідної зони зберігання складе:

$$L_x = 7 + 7,4 + 9 = 23,4 \text{ м.}$$

В даний час на складі під зберігання електрокартону виділено 12 м складської площі, що явно не достатньо для нормального зберігання матеріалу. Тому необхідна реконструкція складського приміщення.

2.2.2 Реконструкція складу трансформаторного цеху № 1

Реконструкція складу трансформаторного цеху № 1 можлива в двох варіантах.

Перший варіант передбачає збільшення ширини складу по всій його довжині. Другий варіант залишає ширину складу такою ж і збільшує його довжину.

Можливе виконання обох варіантів.

Для виконання першого варіанту знадобляться значні капітальні вкладення для перенесення стіни, подовження прольотів мостових кранів і часткового перенесення залізничного зовнішнього шляху.

Другий варіант не пов'язаний з такими значними витратами. Саме тому він і приймається до виконання. Крім того, в рамках магістерської роботи не розглядалися інші вантажі, що зберігаються на складі, тому важко судити про ступінь використання складських площ по всій довжині складу. А значить і розширення складу за першим варіантом не обґрунтовано.

Другий же варіант зачіпає тільки ділянку зберігання електрокартону.

Пропоноване нове планування складу з розмірами, які відповідають розрахункам, наведеним в п. 2.2.1, показане на рисунку 2.5.

Параметри нової ділянки складу для зберігання електрокартону наведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Параметри нової ділянки складу

№	Параметр	Значення
1	Геометричні розміри зони зберігання, мм	25000 x 9000
2	Корисний об'єм ділянки, м ³	
	електрокартон типорозміру I	153,45
	електрокартон типорозміру II	164,61
	електрокартон типорозміру III	151,33
3	Корисне навантаження на 1 м ² площі ділянки, т	
	електрокартон типорозміру I	1,03
	електрокартон типорозміру II	1,03
	електрокартон типорозміру III	0,21

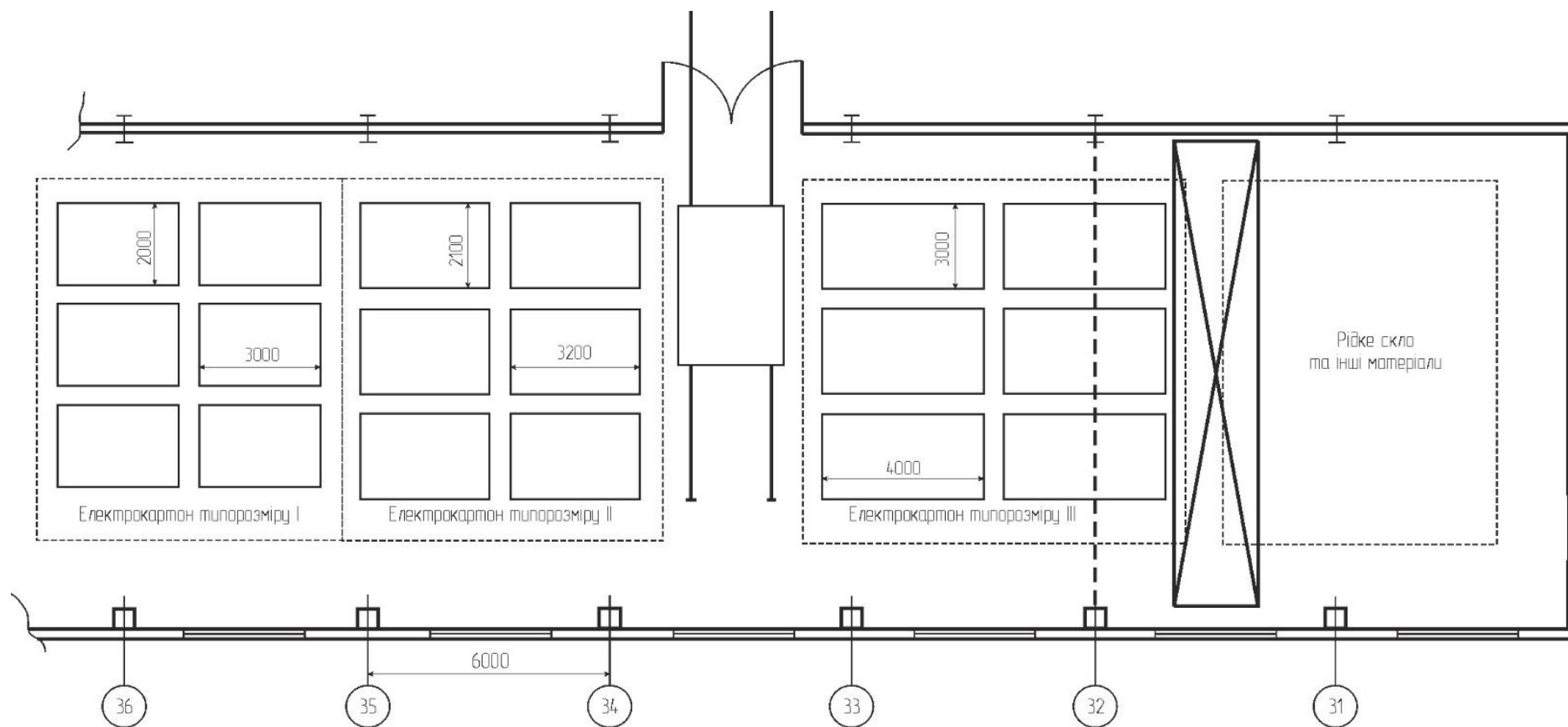


Рисунок 2.5 – Реконструкція складу на ділянці зберігання електрокартону

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для зручності проведення економічних розрахунків у таблиці 3.1 зведені загальні дані за двома варіантами - базовому і проектному.

Таблиця 3.1 – Дані за двома варіантами

№	Параметр	Значення за варіантами	
		базовий	пропонований
1	Збільшення площі складу, м ²	-	+ 144
2	Кількість водіїв	4	4
3	Склад використовуваного автопарку		
	МАЗ-64229 і н/п МАЗ-93866	1	1
	МАЗ-63033 і пр. МАЗ-83781	-	1
4	Використання автопарку, діб		
	МАЗ-64229 і н/п МАЗ-93866	312	128
	МАЗ-63033 і пр. МАЗ-83781	-	96
5	Загальний річний пробіг авто, км		
	МАЗ-64229 і н/п МАЗ-93866	200640	84480
	МАЗ-63033 і пр. МАЗ-83781	-	63360
6	Захисні щити	-	192 за рік

3.1 Розрахунок капітальних вкладень

Капітальні витрати пов'язані з реконструкцією складу. Вартість реконструкції складу розраховується за формулою, грн:

$$K_{ск} = C_{ск} \cdot n_{ск} , \quad (3.1)$$

де $C_{ск}$ – вартість будівництва 1 м² складських площ, грн;

$n_{ск}$ – площа складу, яка добудовується, м².

$$K_{ск} = 144 \cdot 2850 = 410400 \text{ грн.}$$

Таким чином, капітальні вкладення в пропонований варіант складуть 410400 грн.

3.2 Розрахунок річних експлуатаційних витрат

Річні експлуатаційні витрати розраховуються за формулою, грн:

$$З = З + А + C_n + C_{мм} + C_p + C_{ш} + C_{щ} + C_n, \quad (3.2)$$

де $З$ – заробітна плата з урахуванням всіх відрахувань, грн;

$А$ – амортизаційні відрахування, грн;

C_n – витрати на паливо, грн;

$C_{мм}$ – витрати на мастильні матеріали (становлять 30% від C_n);

C_p – витрати на ремонт, грн;

$C_{ш}$ – витрати на шини, грн;

$C_{щ}$ – витрати на захисні щити, грн;

C_n – накладні витрати (становлять 10% від суми всіх витрат), грн.

Річний фонд заробітної плати розраховується за формулою, грн [7]:

$$З = k_1 \cdot \sum_i N_i \cdot C_{zmi} \cdot \Phi_\phi \cdot k_o, \quad (3.3)$$

де k_1 – коефіцієнт, що враховує соціальні відрахування, $k_1 = 1,22$;

N_i – наявна кількість робочих і-й професії і кваліфікації;

C_{zmi} – годинна тарифна ставка робітника i -ї професії і кваліфікації, грн;

Φ_ϕ – річний фонд відпрацьованих годин;

k_∂ – коефіцієнт доплат за виконання кількісних і якісних показників,

$k_\partial = 1,35$.

Годинна тарифна ставка водіїв автомобілів МАЗ – 60,5 грн.

Витрати на заробітну плату однакові в базовому і пропонованому варіантах:

$$З = 1,22 \cdot 4 \cdot 60,5 \cdot 2002 \cdot 1,35 = 797946 \text{ грн.}$$

Річні амортизаційні відрахування розраховуються за формулою, грн [7]:

$$A = \sum_i \frac{K_{\partial vi} \cdot a_i}{100}, \quad (3.4)$$

де $K_{\partial vi}$ – балансова вартість основних фондів i -ї групи, грн;

a_i – норма амортизаційних відрахувань на капітальний ремонт і повне відновлення основних фондів i -ї групи, %.

Річні амортизаційні відрахування складаються з амортизаційних відрахувань на використовувані автомобілі і склад.

Балансова вартість автомобіля МАЗ-64229 – 458000 грн.

Балансова вартість напівпричепа МАЗ-93866 – 182000 грн.

Балансова вартість автомобіля МАЗ-63033 – 469000 грн.

Балансова вартість причепа МАЗ-83781 – 147500 грн.

Норма амортизаційних відрахувань на автомобільний транспорт становить 40 %. Норма амортизаційних відрахувань на склад становить 8 %.

Так як автомобільний рухомий склад не експлуатується протягом року тільки на цих роботах, то амортизацію порахуємо тільки на час реальної експлуатації.

Амортизаційні відрахування базового варіанту:

$$A = \frac{312}{365} \left(\frac{458000 \cdot 40}{100} + \frac{182000 \cdot 40}{100} \right) = 218828 \text{ грн.}$$

Амортизаційні відрахування пропонованого варіанту:

$$A = \frac{128}{365} \left(\frac{458000 \cdot 40}{100} + \frac{182000 \cdot 40}{100} \right) + \frac{96}{365} \left(\frac{469000 \cdot 40}{100} + \frac{147500 \cdot 40}{100} \right) + \frac{410400 \cdot 8}{100} = 187467 \text{ грн.}$$

Витрати на паливо розраховуються за формулою, грн [7]:

$$C_n = 1,1 \frac{L \cdot R \cdot \Pi}{100}, \quad (3.5)$$

де L – загальний річний пробіг автомобілів, км;

R – витрата палива автомобілем згідно з технічним паспортом, л/100 км;

Π – ціна 1 літру палива, грн ($\Pi = 23,5$ грн).

Витрата палива автомобілем МАЗ-64229 з н/п – 34 л / 100 км.

Витрата палива автомобілем МАЗ-63033 з пр. – 37 л / 100 км.

Для базового варіанту:

$$C_n = 1,1 \frac{200640 \cdot 34 \cdot 23,5}{100} = 1763425 \text{ грн.}$$

Для пропонованого варіанту:

$$C_n = 1,1 \frac{(84480 \cdot 34 + 63360 \cdot 37) \cdot 23,5}{100} = 1348502 \text{ грн.}$$

Витрати на мастильні матеріали.

Для базового варіанту:

$$C_{mm} = 1763425 \cdot 0,3 = 529028 \text{ грн.}$$

Для пропонованого варіанту:

$$C_{mm} = 1348502 \cdot 0,3 = 404551 \text{ грн.}$$

Витрати на ремонт автомобілів розраховуються за формулою, грн [7]:

$$C_p = L \cdot C_p, \quad (3.6)$$

де C_p – вартість ремонту, який припадає на 1 км пробігу цього типу автомобілів, грн/км.

Вартості ремонту, що припадає на 1 км пробігу для різних типів автомобільного рухомого складу, згідно з даними бухгалтерії транспортного цеху ПрАТ «ЗТР» складають:

для МАЗ-64229 з н/п – 0,812 грн;

для МАЗ-63033 з пр. – 0,807 грн.

Тоді витрати на ремонт за базовим варіантом складуть:

$$C_p = 200640 \cdot 0,812 = 162920 \text{ грн.}$$

За пропонованим варіантом:

$$C_p = 84480 \cdot 0,812 + 63360 \cdot 0,807 = 119730 \text{ грн.}$$

Витрати на відновлення шин визначаємо за формулою, грн/км [7]:

$$III = \frac{Ц_{\text{кш}}}{L_{\text{н.кш}}}, \quad (3.7)$$

де $Ц_{\text{кш}}$ – вартість одного комплекту шин, грн;

$L_{\text{н.кш}}$ – нормативний пробіг рухомого складу до заміни шин.

$$C_{\text{ш}} = L \cdot III. \quad (3.8)$$

У таблиці 3.2 вказані дані, необхідні для розрахунку витрат на заміну шин автомобілів.

Таблиця 3.2 – Нормативи при розрахунку заміни шин

Автомобіль	Вартість комплекту шин, грн	Нормативний пробіг до заміни, км
МАЗ-64229 н/п	78300	95000
МАЗ-63033 з пр.	76200	95000

Витрати на відновлення шин:

для МАЗ-64229 з н/п: $Ш = 78300/95000 = 0,824$ грн;

для МАЗ-63033 з пр.: $Ш = 76200/95000 = 0,802$ грн.

Витрати на шини для базового варіанту:

$$C_{ш} = 200640 \cdot 0,824 = 165328 \text{ грн.}$$

Витрати на шини для пропонованого варіанту:

$$C_{ш} = 84480 \cdot 0,824 + 63360 \cdot 0,802 = 120427 \text{ грн.}$$

Витрати на захисні щити.

Захисні щити виготовляються з дерева і використовуються для укладання на верх пачки електрокартону з метою захистити матеріал при установці пачок в штабель і під час перевезення автомобільним транспортом. Захисні щити на відміну від спеціалізованих піддонів не повертаються заводу-відправнику. Тому витрати на їх виготовлення включаються в експлуатаційні витрати.

Вартість одного захисного щита – 150 грн.

Таким чином, витрати на захисні щити в пропонованому варіанті складуть:

$$C_{щ} = 192 \cdot 150 = 28800 \text{ грн.}$$

Річні експлуатаційні витрати за варіантами зведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Річні експлуатаційні витрати

№	Статті витрат	Значення за варіантами, грн	
		базовий	пропонований
1	Заробітна плата	797946	797946
2	Амортизаційні витрати	218828	187467
3	Паливо для автомобілів	1763425	1348502
4	Масильні матеріали для авто	529028	404551
5	Ремонт автомобілів	162920	119730
6	Шини для автомобілів	165328	120427
7	Захисні щити	-	28800
	Разом	3637475	3007423
	Інші витрати	363748	300742
	Всього	4001223	3308165

Річна економія експлуатаційних витрат:

$$E = 4001223 - 3308165 = 693057 \text{ грн.}$$

3.3 Розрахунок річного економічного ефекту і терміну окупності

Річний економічний ефект розраховується за формулою, грн [7]:

$$E_p = (C_{існ} - C_{пр}) \cdot \frac{K}{T_n}, \quad (3.9)$$

де $C_{існ}$ – існуючі експлуатаційні витрати, грн;

$C_{пр}$ – експлуатаційні витрати по пропонованому варіанту, грн;

T_n – нормативний термін окупності капітальних вкладень (приймаємо 3 роки).

$$E_p = (4001223 - 3308165) - \frac{410400}{3} = 556257 \text{ грн.}$$

Термін окупності додаткових капітальних вкладень розраховується за формулою, грн:

$$T_{ок} = \frac{K}{(C_{б} - C_{пр})}. \quad (3.10)$$

$$T_{ок} = 410400 / (4001223 - 3308165) = 0,59 \text{ року.}$$

Результати економічних розрахунків зведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Економічні показники

№	Показник	Значення	
		базовий	пропонований
1	Додаткові капітальні вкладення, грн.	-	410400
2	Фонд оплати праці, грн.	797946	
3	Амортизаційні відрахування, грн.	218828	187467
4	Витрати на експлуатацію автомобілів, грн.	2620701	1993210
5	Витрати на захисні щити, грн.	-	28800
6	Інші витрати, грн.	363748	300742
7	Експлуатаційні витрати, грн.	4001223	3308165
8	Економія експлуатаційних витрат, грн.	-	693057
9	Річний економічний ефект, грн	-	556257
10	Термін окупності, років	-	0,59

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

В даному розділі магістерської роботи Удосконалення організації перевезень та вантажопереробка електрокартону на ПрАТ «ЗТР» розглянуто аналіз потенційних небезпек, які можуть вплинути на дослідника та робітників. Розроблені заходи по їх усуненню.

4.1 Аналіз потенційних небезпек

При невірному складуванні рулонів елетрокартону на складі можливо їх обрушення, що може призвести до травмування робітників.

При перевезені картону як в рулонах так і пачками електронавантажувачами з-за малого простору можливо наїзди на робітників.

Ураження робітників та дослідника електричним струмом від не ізольованих чи пошкоджених дротів підводки струму, що призводить до електричної травми людини або пожежі.

При не задовільненому освітлені в цеху можливо порушення технологічного процесу навантаження, що призведе до травмування робітників.

Перекидання та падіння вантажу з навантажувачів з-за невірного розташування вантажу на вилах, пошкодження обгортки вантажу та інше.

На майданчиках для навантаження вантажів може відбутися падіння вантажу із-за різних висот пандуса та рівня кузова автомобіля. Це може призвести до травмування як робітників так і дослідника.

При перевезені вантажу по території підприємства, можливі аварії, наїзди на робітників. Це може відбутися з-за не виконання водієм правил дорожнього руху на підприємстві, не справного автомобіля, не адекватної поведінки водія.

При перевезенні рулонів картону можливо скочування рулонів з кузова з-за не вірного їх розташування та кріплення, що може призвести до аварійних ситуацій.

При навантаженні на транспорт картону в пачках можливо падіння вантажу та травмування робітників.

Пожежа може виникнути при попаданні в приміщення складу блискавки.

При обробці статистичних даних на комп'ютері можливо виникнення шкідливих факторів санітарно-гігієнічного характеру такі як не задовільнено освітлення, порушення норм мікроклімату, підвищений шум та інше, що може визивати важкість та напруженість праці.

4.2 Заходи по забезпеченню безпеки

Для запобігання наїзду на робітників, на складі робиться розмітка для руху електронавантажувачів. Знаком визначається перехід для робітників. Швидкість руху навантажувачів повинна бути не більш 5 км/год.

Для попередження падіння вантажу з навантажувача, необхідно вантаж розміщувати по центру вил, витримувати центр ваги, не перевантажувати вантажник. Слідкувати за упаковкою вантажу на предмет пошкодження упаковки[8].

На майданчиках для навантаження вантажу, що зберігаються на складах, повинні бути облаштовані платформи, естакади, рампи висотою, що дорівнює висоті підлоги кузова автомобіля або платформи відповідно [9].

Для запобігання аварій на території підприємства перед виїздом водій повинен пройти інструктаж, де його знайомлять з маршрутом пересування, особливостями руху на підприємстві, нагадують правила дорожнього руху. Автомобіль повинен пройти технічний огляд. Водій повинен пройти медичний огляд з відміткою в листі доктора [10].

При перевезенні рулонів з електрокартону їх треба зв'язувати в пачки та розташовувати у кузові транспортного засобу. Борта кузова повинні бути міцними щоб задержувати рулони від зсуву.

Для попередження падіння картону застосовується вакуумна вантажопідіймна траверса, яка виключить падіння вантажу.

4.3 Заходи з виробничої санітарії та гігієни праці

Для забезпечення нормативного рівня освітленості на складах, при навантаженні вантажу, передбачається, відповідно [11], застосування лампи типу ДРЛ-400, які мають високу світлову віддачу, тривалий термін служби та стійкість до коливань мережевої напруги міцністю 80 кВт. Висота підвісу буде більш 6 м. Робоча освітленість становить 50 лк.

Для запобігання переохолодження в холодний період часу, робітники повинні бути одягнуті в теплий одяг та взуття. Обов'язково повинні бути спеціальні кімнати для обігріву робітників, сушіння одягу відповідно [12].

При обробці статистичних даних в лабораторії, де є комп'ютер, можливе виникнення напруженості праці та інші шкідливі фактори санітарно-гігієнічного характеру.

У відповідності до вихідних даних, які були заміряні в лабораторії, вносимо наявні фактори умов праці та виробничого середовища що впливають на працівника в процесі трудової діяльності їх фактичне значення та час дії вносимо до стовпчиків 1, 2, 3, таблиці 4.1.

Відповідно до додатків методичних вказівок [13], за витратами енергії, визначаємо категорію робіт для дослідника лабораторії обладнаної ПК. Умови праці, за витратами енергії, не перевищують 230 Вт та повинні відповідати легким фізичним роботам – категорії 2а.

З додатків [13], відповідно до категорії робіт 2а, розряду зорових робіт А-1 та виявлених показників умов та напруженості праці, визначаємо ГДК

(ГДР) виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до стовпчика 4, таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Результати оцінювання за бальною шкалою

Фактор (показник)	Виміряні показники $P_{вим}$	Час дії $год.(хв.)$	ГДК, ГДР, показники, $P_{доп}$	$X_{визн}$, бали	Клас умов праці	X_i , бали
1	2	3	4	5	6	7
Мікроклімат за ТНС-індексом, $t, ^\circ C$	26,5	10	22,0-25,1	3	3.3	3
Освітленість приміщення $E, лк$	430	10	500	–	3.1	1
Розряд і підрозряд зорових робіт, $З_{ор}$	A-1	–	–	–	–	–
Рівень шуму $L, дБА$	108	6	65	–	3.4	3
Загальні енергозатрати організму, $Вт$	350	8	290	,21		
Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук)	61500	8	40000	1,54	4	4
Тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни)	78	8	75	1,04		
Тривалість робочого дня, $год.$	10	10	8	0,23		

Для окремих факторів і показників за методикою визначеною «Гігієнічною класифікацією праці», визначаємо розрахункові коефіцієнти $X_{визн}$ та вносять їх значення до стовпчика 5, таблиці 4.1:

Для гігієнічної оцінки мікроклімату використовуємо ТНС-індекс, додаток Б [13]. Розрахунковий коефіцієнт $X_{визн}$ при оцінка мікроклімату визначаємо в балах, за формулою 4.1:

$$X_{визн} = \frac{1 \cdot t_1 + 2 \cdot t_2 + 3 \cdot t_3 + 4 \cdot t_4}{T} = \frac{3 \cdot 10}{10} = 3$$

Для показників важкості та напруженості праці розрахункові коефіцієнти визначаються за основними та допоміжними показниками, що є характерними для конкретного робочого місця, за формулою 4.2:

Загальні енергозатрати організму, $K_{знач} = 1,0$

$$X_{визн} = \frac{P_{вум} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{доп}} = \frac{350 \cdot 8 \cdot 1,0}{8 \cdot 290} = 1,21;$$

Стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), $K_{знач} = 1,0$

$$X_{визн} = \frac{P_{вум} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{доп}} = \frac{61000 \cdot 8 \cdot 1,0}{8 \cdot 40000} = 1,54;$$

Тривалість зосередження уваги (% від часу зміни), $K_{знач} = 1,0$

$$X_{визн} = \frac{P_{вум} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{доп}} = \frac{78 \cdot 8 \cdot 1,0}{8 \cdot 75} = 1,04;$$

Тривалість робочого дня (зміни), $K_{знач} = 0,15$

$$X_{визн} = \frac{P_{вум} \cdot T \cdot K_{знач}}{8 \cdot P_{доп}} = \frac{10 \cdot 10 \cdot 0,15}{8 \cdot 8} = 0,23;$$

Визначаємо клас та ступінь шкідливості умов праці для кожного з виявлених факторів і показників та вносимо їх значення до стовпчика 6, таблиці «Результати оцінювання за бальною шкалою»:

- для мікроклімату, відповідно до значення розрахункового коефіцієнта $X_{визн} = 3$, з таблиці 7.2 [13] – 3 клас, 3 ступінь (3.3);
- при оцінці освітленості робочої зони приміщення, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до $П_{вим} = 430$ лк, за додатками Г та табл. Г.1 [13] – 3 клас, 1 ступінь (3.1);
- для гігієнічної оцінки рівня шуму, клас та ступінь шкідливості умов праці визначаємо у відповідності до виміряного значення рівня шуму $П_{вим} = 108$ дБА, за додатками Д та табл. Д.1 [13] – 3 клас, 4 ступінь (3.4);
- клас і ступінь важкості та напруженості праці визначаємо як суму розрахованих балів усіх показників $X_{визн}$ за формулою 7.3 [13]:

$$X_{сум} = \sum_{i=1}^n X_i = 1,21 + 1,54 + 1,04 + 0,23 = 4,02$$

З таблиці 7.3 [13] за значенням суми розрахованих балів показників $X_{сум} = 4,02$ – 4 клас, 4 ступінь (4.4);

Оскільки загальна гігієнічна оцінка умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, з урахуванням комбінованої та сумісної дії виробничих факторів, встановлюється за найбільш високим класом та ступенем шкідливості окремих факторів і показників, тому в результаті досліджень, відповідно до розрахунків, встановлено, що умови праці на робочому місці дослідника лабораторії обладнаної ПК належать до 4 класу, 4 ступеню [13].

Тому що при гігієнічній оцінці виявлена наявність шкідливих та особливо шкідливих, важких та особливо важких умов праці, проводимо дослідження фактичного стану умов праці, з метою визначення розмірів доплат за ступені шкідливості факторів виробничого середовища та

показників важкості та напруженості праці за бальною шкалою, та вносимо їх значення до стовпчика 7, таблиці 4.1 [13]:

- для оцінки впливу мікроклімату, виходимо з того що він відповідає 3 класу, 3 ступеню умов праці, а час його дії уже врахований, тому – $X_{cm} = X_i = 3$;
- при оцінці впливу освітленості, виходимо з того що вона відповідає 3 класу, 3 ступеню умов праці та діє протягом 10 годин, тому коректування не потрібно – $X_{cm} = X_i = 1$;
- для оцінки впливу шуму, виходимо з того, що його рівень відповідає 3 класу, 4 ступеню умов праці та діє протягом 6 годин, тому значення X_i визначаємо за формулою 7.4 [13]:

$$X_i = X_{cm} \cdot \frac{T}{8} = 1 \cdot \frac{4 \cdot 6}{8} = 3$$

- для оцінки впливу важкості та напруженості праці, виходимо з того що вони відповідають 3 класу, 4 ступеню умов праці, а час їх дії уже врахований, тому – $X_{cm} = X_i = 4$.

На підставі результатів загальної гігієнічної оцінки умов праці за ступенем шкідливості та небезпечності, а також дослідження фактичного стану умов праці робимо висновки та пропозиції [13]:

1. Умови, важкості та напруженості праці на робочому місці дослідника лабораторії, згідно результатів досліджень, належать до 3 класу, 3 ступеню (особливо важкі та особливо шкідливі умови праці), що не відповідає вимогам [14] до даного робочого місця [13].

2. Відповідно до класифікації умови, важкість та напруженість праці на робочому місці -дослідника належать до категорії 2а, тому необхідно

привести ці умови у відповідність до нормативних значень, які відповідають оптимальним параметрам для категорії 2а, а саме [13]:

- мікрокліматичні умови, за інтегральним показником теплового навантаження середовища - ТНС-індексом - 19,2-21,9°C;
- освітленість приміщення для роботи з дисплеями й відеотерміналами відповідає розряду зорових робіт А-1, нормована загальна освітленість якого, на робочих столах – $E = 500 \text{ лк}$;
- рівень шуму в робочій зоні дослідника – 65 дБА;
- загальні енергозатрати організму, до 232 Вт;
- стереотипні робочі рухи (кількість за зміну), при локальному навантаженні (за участю м'язів кистей та пальців рук), до 40000;
- тривалість зосередження уваги (в % від часу зміни), до 100%;
- тривалість робочого дня 8 год.

3. Для приведення умов, важкості та напруженості праці до вищезазначених показників необхідно передбачити комплекс заходів які забезпечать нормалізацію умов праці, на приклад [13]:

- для приведення мікрокліматичних умов до відповідності, необхідно забезпечити припливно-витяжну механічну вентиляцію та кондиціонування приміщення;
- для забезпечення нормованої освітленості приміщення яка відповідає розряду зорових робіт необхідно провести додаткові розрахунки та визначитися з потужністю ламп, типом ламп та світильників та їх раціональним розміщенням;
- для зниження рівня шуму в робочій зоні дослідника необхідно замість матричних принтерів застосувати лазерні; з метою зниження зовнішнього шуму замінити вікна на пластикові з трикамерним склопакетом;
- для зменшення загальних енергозатрат організму, необхідно скоротити тривалість робочого дня 8 год

- для зменшення напруженості праці від стереотипних рухів за зміну при локальному навантаженні кистей рук та пальців необхідно передбачити перерви, не менш 15 хвилин, кожні 1-2 години;
- для зменшення тривалості зосередження уваги, необхідно скоротити тривалість робочого дня, передбачити додаткові перерви.

4.4 Заходи з пожежної безпеки

Складські приміщення для зберігання електрокартону повинні бути обладнані блискавкозахистом 11 категорії відповідно до вимог [15].

Ізоляція електропроводки незалежно від електропроводки має бути розрахована на напругу не нижче 500 В. У місцях з'єднання електропроводів повинні застосовуватися розподільні коробки.

Для попередження займання ізоляції на складі необхідно захистити електропроводку від пошкодження, розмістивши її в товстостінні труби, відповідно вимогам [16].

Клас можливої пожежі буде визначено як «А», а категорія приміщення складу по пожежній безпеці – до «Г». Площа складу складає – 1580 кв.м. Згідно [17] обираються 6 вогнегасників ВП-8. Первинні засоби пожежогасіння розташовуються при вході до складу на пожежному щиті, та із внутрішньої сторони на стінах чи колонах складу. Біля пожежного щита повинні бути азбестова ковдра, пісок.

Відповідно нормативам по пожежній безпеці, в приміщенні де розташовані ПК, на кожні 20 кв.м повинен бути один вогнегасник. Для гасіння електрообладнання, до яких відноситься і ПК, застосовується вогнегасник порошковий. Тому для кімнати, де розташований ПК, з площею 36 кв.м треба розмістити вогнегасник ВВП-5 в кількості 2 шт.

4.5 Заходи безпеки у надзвичайних ситуаціях

Цивільний захист (ЦЗ) на промисловому об'єкті (надалі – на об'єкті) організується з метою захисту персоналу об'єкта і населення, що проживає поблизу від нього, від надзвичайних ситуацій (НС) природного, техногенного і військового характеру.

Основними завданнями ЦЗ на об'єкті є:

- захист персоналу об'єкта і населення від НС;
- підвищення стійкості функціонування об'єкта в умовах НС;
- проведення аварійно-рятувальних і інших невідкладних робіт у вогнищах ураження і зонах катастрофічного затоплення.

На всіх об'єктах цивільний захист (ЦЗ) організовується з метою своєчасної підготовки їх до захисту від наслідків надзвичайних ситуацій (НС), зниження втрат, створення умов для підвищення стійкості роботи об'єктів і своєчасного проведення рятувальних і інших невідкладних робіт (РІНР) [18].

Відповідальність за організацію й стан ЦЗ, за постійну готовність її сил і умов до проведення РІНР несе відповідальність начальник ЦЗ (НЦЗ) об'єкта – керівник підприємства, установи, організації [18].

НЦЗ об'єкта підпорядкований певним керівним особам міністерства (відомства), у підпорядкуванні якого перебуває об'єкт, а також НЦЗ міста (району), на території якого перебуває об'єкт. На допомогу НЦЗ об'єкта призначається заступник. Як правило, призначаються заступники з: інженерно-технічної частини, евакуації, матеріально-технічного постачання [18].

Заступник начальника ЦЗ з евакуаційних заходів управляє розробкою плану на кожну можливу надзвичайну ситуацію, організовує підготовку місць для розміщення евакуйованих; управляє службою охорони цивільного порядку й організовує перевезення робітників та службовців у райони розміщення й до місць роботи (на об'єкті) [18].

Заступник НЦЗ з інженерно – технічної частини – головний інженер об'єкта – управляє розробкою плану переходу підприємства на особливий режим роботи, проводить заходу з метою підвищення стійкості роботи підприємства в умовах НС, управляє аварійно – технічної, протипожежної службами, а також службами притулків і вкриттів. Він же проводить технічне керування рятувальними й невідкладними аварійно – відбудовними роботами в районі нещастя, аварії, у зоні поразки [18].

Заступник НЦЗ з матеріально – технічного постачання – заступник або помічник директора з постачання – забезпечує нагромадження й збереження спеціального майна, техніки, інструментів, приладів захисту й транспорту. На нього покладає матеріально-технічне забезпечення: будівництва вкриттів, евакуаційні заходи, проведення РІНР і інші [18].

До складу керівництва ЦЗ об'єкта входять також керівники цивільних організацій.

При НЦЗ об'єкта створюється штаб ЦЗ – орган управління НЦЗ. Состав штабу залежить від значення підприємства. Штаб ЦЗ комплектується як штатними працівниками ЦЗ, так і за рахунок керівних осіб, не звільнених від виконання основних обов'язків, і складається з начальників штабу, його заступників з оперативно – розвідувальної роботи, бойової підготовки, а також інших фахівців (виходячи зі специфіки виробництва або обстановки) [18].

Робота штабу організовується основі наказів, розпоряджень і наказів НЦЗ об'єкта, старшого штабу й розв'язків місцевої державної адміністрації. Начальник штабу є першим заступником НЦЗ об'єкта. Йому дається право від імені НГО віддавати накази й розпорядження з питань ЦЗ на об'єкті [18].

Штаб ЦЗ проводить захід щодо захисту працівників і службовців і забезпечує своєчасне оповіщення населення про погрозу або виникнення НС. Організовує й забезпечує безперервне керування ЦЗ. Розробляє план дій органів керування й сил ЦЗ об'єкта із застереженням і ліквідації НС, періодично змінюється й організовує його виконання. Організовує й

контролює навчання працівників, що служать із ЦЗ й підготовки невоєнізованих формувань об'єкта.

На об'єкті залежно від характеру його виробничої діяльності створюються служби ЦЗ: оповіщення і зв'язки; медична; радіаційного й хімічного захисту; охорони цивільного порядку; протипожежна; енергопостачання й світломаскування; аварійно-технічна; притулків і вкриттів; транспортна; матеріально-технічного постачання й інші. На них покладає виконання спеціальних заходів і забезпечення дій формувань при проведенні РІНР [18].

Управління службами виконують їх начальники, які призначаються наказом НЦЗ об'єкта, із числа начальників відділів, цехів, на базі яких вони створені. Начальники служб зобов'язані підтримувати в постійній готовності сили і засоби служби, знати моральні та ділові якості підлеглих і проводити з ними виховну роботу, заняття і навчання. Начальники служб беруть участь у розробці плану дій органів управління і сил із запобігання та ліквідації НС і самостійно розробляють необхідні документи служби. На них покладає своєчасне забезпечення підлеглих формувань спеціальним майном і технікою [18].

Служба оповіщення і зв'язку створюється на базі вузла зв'язку об'єкта. На службу покладає: організація своєчасного оповіщення керівного складу, робітників та службовців, населення про погрозу й виникнення НС; організація зв'язку і утримання її в постійній готовності. Крім того, служба запобігає аваріям на лініях і спорудженнях зв'язку, що перебувають у зоні ураження, районах нещасть [18].

Медична служба організовується на базі медсанчастини об'єкта. Начальник служби – головний лікар. Служба забезпечує комплектацію, навчання і підтримку в готовності медичні формування; запаси медичного майна і медичних засобів індивідуального захисту; медичну розвідку і санітарно-епідемічне спостереження [18].

Надає медичну допомогу зараженим і евакуює їх медичні установи, створює медичне забезпечення працівників, службовців і членів їх родин у місцях розміщення евакуйованих [18].

Служба радіаційного та хімічного захисту розробляє й виконує захід щодо захисту людей, живильних блоків, складів продуктів від дій радіаційних і отруйних речовин: створює і навчає формування та установи радіаційного і хімічного захисту; створює контроль над станом засобів індивідуального захисту, приладів і спеціальної техніки. Веде радіаційну і хімічну розвідку, створює контроль над опроміненням і зараженням особового складу, проводить захід щодо ліквідації радіоактивного й хімічного зараження [18].

Служба охорони громадянського порядку створюється на базі підрозділів служби охорони. Вона забезпечує надійну охорону об'єкта; підтримку громадянського порядку в районах нещастя і під час проведення РІНР; супроводжує своєчасному вкриттю працюючих за сигналом ЦЗ; контролює виконання режиму світломаскування [18].

Служба енергопостачання та світломаскування створюється на базі відділу головного енергетика. Начальник служби – головний енергетик об'єкта. Служба розробляє заходи щодо забезпечення безперебійної подачі газу, тепла, електроенергії на об'єкт. Виконує обладнання вражаючих ділянок енергетичних мереж різного роду системами і засобами захисту. Планує проведення заходів зі світломаскуванням і підготовчі заходи першочергових відбудовних робіт. Проводить невідкладні аварійно-відбудовні роботи на енергомережах [18].

Аварійно-технічна служба організовується на базі виробничого, технічного відділів або відділів головного механіка. Вона розробляє й створює захід щодо захисту унікального обладнання, підвищує стійкість основних споруджень, спеціальних інженерних мереж і комунікацій; проводить невідкладні роботи з розбирання завалів, локалізації і ліквідації аварій на комунікаціях і спорудженнях об'єкта [18].

Служба сховищ і вкриттів створюється на базі відділу капітального будівництва, житлово-комунального відділу, будівельних бригад (цехів). Вона займається: відпрацюванням розрахунків укриття робітників, службовців, населення; забезпеченням готовності вкриттів, контролем правильності їх експлуатації; організацією будівництва захисних споруджень. На її особовий склад покладене забезпечення своєчасного заповнення вкриттів за сигналами оповіщення ЦЗ. Крім цього, служба бере участь у рятувальних роботах при розкритті завалених притулків і вкриттів [18].

Транспортна служба створюється на базі транспортного цеху (гаража). Вона розробляє та проводить заходи щодо забезпечення перевезень евакуйованих; організовує перевезення сил і засобів у зони ураження; готує транспорт для перевезення людей, евакуації заражених і для інших цілей ЦЗ; проводить роботи по захисту транспорту від зараження [18].

Служба матеріально-технічного постачання створюється на базі відділу матеріально-технічного постачання об'єкта. Вона розробляє план матеріально-технічного постачання; вчасно забезпечує формування всіма видами обладнання і продовольством; організовує ремонт техніки та різного майна, підвезення його до ділянок робіт, зберігання та облік; забезпечує продуктами й предметами першої необхідності персонал, як на об'єкті, так і в місцях евакуації [18].

На невеликих об'єктах господарської діяльності служби ЦЗ не створюються, їх функції при проведенні необхідних заходів виконують структурні органи управління цих об'єктів [18].

Висновки до розділу Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях

В даному розділі розглянутий аналіз потенційних небезпек та заходи по їх усуненню. Розроблені заходи по усуненню санітарно-гігієнічних небезпек. Показані доплати при дії на робітника шкідливих факторів виробництва. Розглянуті протипожежні заходи. Показані заходи по цивільному захисту.

ВИСНОВКИ

Дана магістерська робота на тему «Удосконалення організації перевезень та вантажопереробки електрокартону на ПрАТ «ЗТР» розроблена на основі теоретичних знань і практичних навичок отриманих в процесі навчання, а також на стажуванні.

При виконанні магістерської роботи була розглянута транспортно-технологічна схема доставки, вантажно-розвантажувальних операцій і зберігання електрокартону на ПрАТ «ЗТР».

У магістерській роботі виконано:

- запропоновано використання спеціалізованого засобу пакування для певного виду електрокартону розміром 2100 x 3200 мм;
- частково замінений автомобільний рухомий склад на МАЗ-63033 і причеп МАЗ-83781;
- виконаний розрахунок необхідних складських площ для забезпечення нормальних умов зберігання електрокартону; необхідна довжина зони зберігання електрокартону склала 23,4 м;
- річний економічний ефект від впровадження запропонованих рішень складе більше пів мільйона гривень, що дозволить окупити її практично за пів року.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. <http://www.ztr.ua/>.
2. ГОСТ 2824-86 «Картон электроизоляционный. Технические условия».
3. ГОСТ 4194-88. «Картон электроизоляционный для трансформаторов и аппаратов с масляным заполнением. Технические условия»
4. Короткий автомобільний довідник. Том 2. Вантажні автомобілі / Кісуленко Б.В. - К: ІГТЦ «Фінпола», 2004 - 667 с.
5. Бабушкін Г.Ф. Технологія і організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті / Г.Ф. Бабушкін - Київ .: ІСДО, 1993. -200 с.
6. Маликов О.В. Склады промышленных предприятий / О.В. Маликов, А.Р. Малкович – Л.: Машиностроение, 1989. – 672 с.
7. Щелкунов В. І. Основи економіки транспорту: Підручник / В.І. Щелкунов, Ю.Ф. Кулаєв, Л.Г. Зайончик, В.М.Загорулько - К.: Кондор, 2011. - 392 с.
8. НПАОП 0.00-1.75-15 «Правила охорони праці під час вантажно-розвантажувальних робіт». – 67 с.
9. Державні будівельні норми України. ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві». – 94 с.
10. НПАОП 0.00-1.62-12. «Правила охорони праці на автомобільному транспорті». – 73 с.
11. Державні будівельні норми України. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». – 157 с.
12. Державні стандарти України. ДСТУ 7239:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація» - 10 с.
13. Лазуткін М. І. Дослідження шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, важкості і напруженості праці : методичні вказівки до лабораторного заняття з дисципліни «Цивільний захист і

охорона праці в галузі» : для студентів усіх спеціальностей та усіх форми навчання / М.І. Лазуткін, М.О. Журавель – Запоріжжя: ЗНТУ. Каф. ОП і НС, 2018. 44 с.

14. Наказ МОЗ України 08.04.2014 № 248 Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»
15. Державні стандарти України. ДСТУ Б В.2.5-38:2008 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Улаштування блискавкозахисту будівель і споруд». – 36 с.
16. Державні стандарти України. ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці. Електробезпека». – 10 с.
17. НАПБ Б.03.001-2004 «Типові норми належності вогнегасників» - 24 с.
18. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист: навчальний посібник для вузів / М.І. Стеблюк – К. : Знання, 2013. 487 с.